

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-203622

(43)Date of publication of application : 22.07.2004

(51)Int.Cl.

B65G 63/00  
G01N 23/04

(21)Application number : 2003-201551

(22)Date of filing : 25.07.2003

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(72)Inventor : TAGUCHI TOSHIO  
YOSHIKAWA HIROBUMI  
KARASUDA OSAYUKI  
KAWAKITA CHIHARU  
KUSANO TOSHIYUKI  
CHIKURA TAKASHI  
MASUMOTO MASANORI  
KURITA KOICHI

(30)Priority

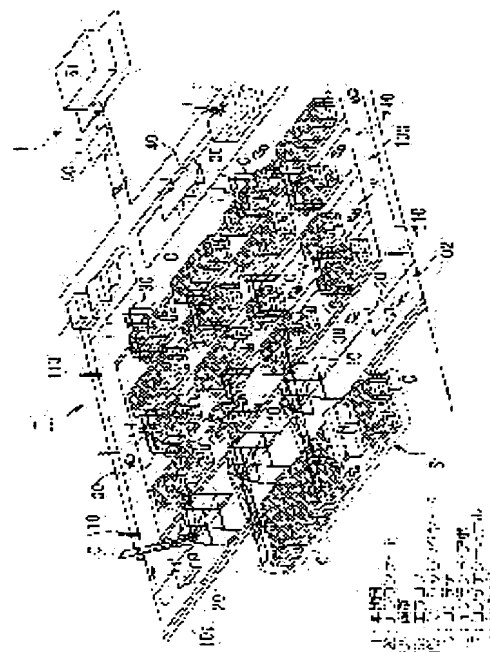
Priority number : 2002317507 Priority date : 31.10.2002 Priority country : JP

(54) CONTAINER INSPECTION SYSTEM, CONTAINER INSPECTION METHOD, AND CONTAINER INSPECTION DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a container inspection system and a container inspection method for inspecting a container in a plurality of sections on an ordinary conveyance path in a non-destruction manner, finding a dubious object quickly and accurately, and increasing reliability for inspection markedly.

**SOLUTION:** This system provided with a plurality of X ray CT inspection devices for inspecting the inside of the container C in the non-destruction manner is constituted in such a way that the X ray CT inspection devices are provided in each of a container crane 10, a yard crane 30, an apron 102 or a terminal gate 40 in a container terminal T provided with the apron 102 in which the container crane 10 loading and unloading the container for a container ship S is provided, a marshalling yard 103 in which the yard crane 30 is provided and the container C is put, and the terminal gate 40 for letting a chassis v come in and out.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.01.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is the system equipped with two or more test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying,

Container check system characterized by the thing in the container terminal where it had the apron in which the container crane which performs container cargo work to a vessel was formed, the MASHA ring yard which a yard crane is formed and \*\*\*\* said container, and the terminal gate which a chassis is made to frequent for which said test equipment is prepared at least in two or more [ in said container crane, said yard crane, and said terminal gate ].

[Claim 2]

Container check system according to claim 1 characterized by preparing said test equipment in the inland customs clearance facility installed in inland.

[Claim 3]

It is the container inspection approach of inspecting the interior of a container using container check system according to claim 1 or 2,

The container inspection approach characterized by inspecting other parts of said containers with said test equipment located in the downstream after inspecting the part of said containers with said test equipment located in the upstream on the conveyance path of said container.

[Claim 4]

The container inspection approach according to claim 3 characterized by setting up beforehand the part of said containers which said test equipment should inspect.

[Claim 5]

The container inspection approach according to claim 3 or 4 characterized by assigning as a part into which said other test equipment should inspect the part of said containers which one of said test equipment should have inspected according to the situation of a cargo work conveyance activity.

[Claim 6]

The container inspection approach given in any of claims 3-5 characterized by inspecting these containers with said test equipment prepared in said yard crane while said container is \*\*\*\*(ed) in said MASHA ring yard they are.

[Claim 7]

It is the container inspection approach of inspecting the interior of a container using the test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying,

It inspects to a container to be examined at the time of the acceptance to a container terminal, and leaving the garage,

The container inspection approach characterized by comparing the inspection result at the time of acceptance with the inspection result at the time of leaving the garage, and investigating the existence of change inside said container to be examined.

[Claim 8]

It is the container inspection approach of inspecting the interior of a container using the test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying,

The container inspection approach characterized by inspecting to the container which was undergoing inspection at the time of acceptance to said container terminal before being accepted in a container terminal, comparing the inspection result at the time of this acceptance with the inspection result before acceptance, and investigating the existence of change inside said container.

[Claim 9]

It is the container inspection approach of inspecting the interior of the container by which loading or shipping and discharging is performed using a container crane to a vessel using the test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying.

The inspection zone of said test equipment is set up on the conveyance path of said container by said container crane.

The container inspection approach characterized by inspecting said container by said test equipment in case said container passes through said inspection zone.

[Claim 10]

The crane characterized by having test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying.

[Claim 11]

The crane according to claim 10 characterized by preparing said test equipment in the location estranged from the ground.

[Claim 12]

It is the crane according to claim 11 which said test equipment is installed on the conveyance path of said container, and is characterized by this test equipment inspecting the container which has said conveyance path top conveyed.

[Claim 13]

It has two or more conveyance paths of a container,

The crane according to claim 12 characterized by for said test equipment making it movable and preparing it on each conveyance path.

[Claim 14]

The B board in which said container is laid temporarily is prepared,

Said test equipment is a crane according to claim 11 characterized by inspecting the container on said B board.

[Claim 15]

Said B board is a crane according to claim 14 characterized by being formed in box-like [ which can contain and seal a container inside ].

[Claim 16]

The crane according to claim 14 or 15 characterized by forming the impact relaxation equipment which eases the impact at the time of container installation in said B board.

[Claim 17]

A crane given in any of claim 10 characterized by preparing the guide of positioning and the bracings in the inspection location of the container currently conveyed which performs either at least - claim 16 they are.

[Claim 18]

Said test equipment is a crane given in any of claims 10-17 characterized by conducting inspection of said container from the direction where plurality differs they are.

[Claim 19]

A crane given in any of claim 10 characterized by using said crane as a container crane - claim 18 they are.

[Claim 20]

It is container test equipment which has test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying.

Container test equipment characterized by forming the migration equipment for moving in the inside of a container terminal.

[Claim 21]

Container test equipment according to claim 20 characterized by preparing said test equipment in the location estranged from the ground.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

## [Field of the Invention]

This invention relates to the container check system and the container inspection approach of inspecting the interior of a container, a crane, and container test equipment, in order to detect the doubtful object which is inherent in a container.

[0002]

## [Description of the Prior Art]

In recent years, a doubtful object is being hidden and smuggled into the interior of a container more often. Therefore, it is becoming increasingly important to inspect the interior of a container, and to discover and extract a doubtful object etc. promptly in container terminals, such as a port, especially on the occasion of the export and import of a container. The approach of inspecting by un-destroying is desired from the outside, without opening a container from a viewpoint of aiming at reduction of an inspection effort or maintaining the condition of a cargo especially.

[0003]

As an approach of inspecting the doubtful object inside a container by un-destroying, there is a thing using an X-ray CT inspection facility which is indicated by the patent reference 1, for example. In this approach, existence, such as a doubtful object, is inspected by carrying out sequential installation of the container which is an inspection object, and carrying out the CAT of the interior of a container with an X-ray into the inspection building building in which the X-ray CT inspection facility is formed.

[0004]

## [Patent reference 1]

JP,8-261958,A ( drawing 1 etc.)

[0005]

## [Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, there were the following problems in having used the inspection facility of such a simple substance. First, since the discovery became almost impossible when it became with the problem especially in export, but a doubtful object etc. was mixed in the container after finishing inspection, the dependability over inspection was not able to be said as so high a thing [ in a vast container terminal ]. Moreover, the time amount and the effort of only a part which the path only for inspection is [ effort ] required and detour such a checking path apart from the conveyance path of the usual container in a container terminal were needed for the excess, and cargo work conveyance effectiveness was to fall remarkably. Furthermore, since intensive arrangement would be carried out in a specific part with an inspection facility, the time amount required after entering in a container terminal before [ inspection ] became long, and it had become behind discovery and extracting it. [ of a doubtful object etc. ]

Moreover, almost all the tooth spaces in a container terminal are already used, and it is difficult to secure the tooth space for newly installing test equipment.

The safety management to the handling of a radiation generator is severe especially in Japan, and since it is necessary to manage setting the location in which an X-ray CT inspection facility is installed as a radiation controlled area, and restricting people's ingress etc., it is still more difficult to secure an installation under such conditions.

[0006]

This invention was made in view of the above-mentioned situation, can inspect a container by un-destroying by two or more [ on the usual conveyance path ], and it aims at offering the container check system which can raise the dependability over inspection remarkably, the container inspection approach, a crane, and container

test equipment while it can discover a doubtful object etc. quickly and exactly, without lowering cargo work conveyance effectiveness.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

The apron in which the container crane which invention according to claim 1 is the system equipped with two or more test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying, and performs container cargo work to a vessel was formed, The MASHA ring yard which a yard crane is formed and \*\*\*\* said container, It is characterized by the thing in the container terminal where it had the terminal gate which a chassis is made to frequent for which said test equipment is prepared at least in two or more [ in said container crane, said yard crane, and said terminal gate ].

[0008]

Thus, since test equipment is prepared in two or more [ on the usual container conveyance path in a container terminal ] and it enables it to inspect the interior of a container in the middle of a cargo work activity or a conveyance activity (cargo work conveyance activity), if the time amount which inspection takes can be shortened and the doubtful object etc. is mixed in the interior, it can discover promptly and exactly and can extract.

[0009]

Invention according to claim 2 is container check system according to claim 1, and is characterized by preparing said test equipment in the inland customs clearance facility installed in inland.

[0010]

Thus, since he is trying to prepare test equipment also in the inland customs clearance facility installed in inland, the interior of the container before conveying to a container terminal, or the container conveyed from a container terminal can be inspected, and a doubtful object etc. can be discovered and extracted more exactly.

[0011]

Invention according to claim 3 is the container inspection approach of inspecting the interior of a container using container check system according to claim 1 or 2, it is said test equipment located in the upstream on the conveyance path of said container, is said test equipment located in the downstream after inspecting the part of said containers, and is characterized by inspecting other parts of said containers.

[0012]

Thus, sequential inspection can be carried out in the middle of a cargo work conveyance activity, without adding a new path etc. on the way, since he will try to inspect a container partially respectively by the time it results [ from the upstream on a conveyance path ] in the downstream using two or more test equipment.

[0013]

Invention according to claim 4 is the container inspection approach according to claim 3, and is characterized by setting up beforehand the part of said containers which said test equipment should inspect.

[0014]

Thus, since the range which should inspect of the containers is set up beforehand, by the time a predetermined cargo work conveyance activity is completed, inspection of the predetermined part of a container can be made to complete.

[0015]

Invention according to claim 5 is the container inspection approach according to claim 3 or 4, and is characterized by assigning as a part into which said other test equipment should inspect the part of said containers which one of said test equipment should have inspected according to the situation of a cargo work conveyance activity.

[0016]

Thus, since it enables it to change test equipment according to a cargo work conveyance activity situation, the inspection assignment can be assigned to the test equipment of a low operating ratio for the part which the test equipment of a high operating ratio should have inspected properly speaking, when great difference is in an operating ratio, for example among test equipment.

[0017]

Invention according to claim 6 is the container inspection approach given in any of claims 3-5 they are, and while said container is \*\*\*\*(ed) in said MASHA ring yard, it is characterized by inspecting these containers with said test equipment prepared in said yard crane.

[0018]

Thus, even if it is a time of not doing the cargo work conveyance activity like at the time of the vessel not being at anchor, or nighttime since he is trying to inspect these containers while the container is \*\*\*\*(ed) by the MASHA ring yard, only inspection of a container can be conducted intensively.

[0019] Using the test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying, invention according to claim 7 is the container inspection approach of inspecting the interior of a container, and is characterized by inspecting at the time of the acceptance to a container terminal, and leaving the garage, comparing the inspection result at the time of acceptance with the inspection result at the time of leaving the garage, and investigating the existence of change inside said container to be examined to a container to be examined.

[0020] By this container inspection approach, the inspection result of the container performed in the time of the acceptance of a container to a container terminal and leaving the garage is compared. Thereby, while \*\*\*\*(ing) from the time of acceptance to the time of leaving the garage (i.e., the inside of a container terminal), it can investigate whether abnormalities had arisen inside the container. Here, at the time of container acceptance, when a container enters in a container yard by the outpatient department chassis, the time of a container being taken down from a vessel (depot ship \*\*\*\* being carried out) is meant. Moreover, at the time of container leaving the garage, when taking out a container from a container yard by the outpatient department chassis, the time of loading a vessel with a container (this shipment) is meant.

[0021] Using the test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying, invention according to claim 8 is the container inspection approach of inspecting the interior of a container, and before being accepted in a container terminal, it is characterized by to inspect at the time of acceptance to said container terminal, to compare the inspection result at the time of this acceptance with the inspection result before acceptance, and to investigate the existence of change inside said container to the container which was undergoing inspection.

[0022] By this container inspection approach, the inspection result at the time of accepting in a container terminal is compared with the inspection result before acceptance about the container by which inspection was conducted in the phase, for example, the port to which the container was exported, before being accepted in a container terminal. It can investigate whether by the time it was accepted in the container terminal by this from the time of finally a container undergoing inspection out of a container terminal, abnormalities arose inside the container.

[0023] Invention according to claim 9 is the container inspection approach of inspecting the interior of the container by which loading or shipping and discharging is performed using a container crane to a vessel using the test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying, and in case the inspection zone of said test equipment is set up on the conveyance path of said container by said container crane and said container passes through said inspection zone, it is characterized by to inspect said container by said test equipment.

[0024] By this container inspection approach, since the inspection zone of test equipment is set up on the conveyance path of the container by the container crane, compared with the case where the path only for inspection is established, the time amount and the effort of a part which detour the path only for inspection become unnecessary. Furthermore, since a checking path becomes unnecessary, the tooth space used in a container terminal for inspection can be reduced.

Moreover, the time amount which inspection takes can be further shortened by inspecting the interior of a container in parallel to the conveyance activity of a container.

[0025] Invention according to claim 10 is a crane, and is characterized by having test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying.

[0026] Thus, test equipment is prepared in materials handling machines, such as a crane, i.e., the container crane which performs container cargo work to a vessel, and a yard crane which performs container cargo work at the MASHA ring yard which \*\*\*\* a container, and it enables it to inspect the interior of a container to them in the middle of a cargo work activity or a conveyance activity (cargo work conveyance activity). Therefore, if the doubtful object etc. is mixed in the interior, without reducing cargo work conveyance effectiveness, it can discover promptly and exactly and can extract.

[0027] Invention according to claim 11 is a crane according to claim 10, and is characterized by preparing said test equipment in the location estranged from the ground.

[0028] With this crane, since test equipment is prepared in the location estranged from the ground, people cannot

approach the perimeter of test equipment easily carelessly. For this reason, it is easy to manage the ingress of the man to the test equipment circumference, and the safety management of test equipment is easy. Moreover, in a container terminal, the space of the lower part of test equipment is utilizable by making test equipment estrange from the ground and preparing it in this way.

[0029]

Invention according to claim 12 is a crane according to claim 11, said test equipment is installed on the conveyance path of said container, and this test equipment is characterized by inspecting the container which has said conveyance path top conveyed.

[0030]

With this crane, since the inspection zone of test equipment is set up on the conveyance path of a container with a crane, compared with the case where the path only for inspection is established, the time amount and the effort of a part which detour the path only for inspection become unnecessary. Furthermore, since a checking path becomes unnecessary, the tooth space used in a container terminal for inspection can be reduced. Moreover, the interior of a container can be inspected in parallel to the conveyance activity of a container, and the time amount which inspection takes can be shortened further.

[0031]

Invention according to claim 13 is a crane according to claim 12, has two or more conveyance paths of a container, and is characterized by for said test equipment making it movable and preparing it on each conveyance path.

[0032]

In this crane, it has two or more conveyance paths of a container, and a container can be conveyed in the conveyance path of arbitration.

And since it can be made to move onto a desired conveyance path among the conveyance paths of these plurality, test equipment can share test equipment on two or more conveyance ways.

[0033]

Invention according to claim 14 is a crane according to claim 11, the B board in which said container is laid temporarily is prepared, and said test equipment is characterized by inspecting the container on said B board.

[0034]

With this crane, where a container is temporarily laid on the B board, it inspects with test equipment.

Thus, since a container can be inspected in the condition of having made it standing it still certainly, the inspection precision of a container is high.

Moreover, when inspecting only the high container of possibility that the doubtful object is contained (high-risk container inspection), in case only some containers are sampled and inspected, while inspecting by moving the container used as a subject of examination on the B board, other containers can be conveyed and reduction of the conveyance effectiveness accompanying inspection can be suppressed to the minimum.

[0035]

Invention according to claim 15 is a crane according to claim 14, and said B board is characterized by being formed in box-like [ which can contain and seal a container inside ].

[0036]

Thus, with the crane constituted, a container can be held in the interior of the B board, and after people have taken care to have not approached the perimeter of a container carelessly by inspecting where a container is sealed, it can inspect. Moreover, even if test equipment generates a radiation, by the B board surrounding the perimeter of a container, the radiation emitted from test equipment can be covered and leakage of the radiation to a perimeter can be prevented.

[0037]

Invention according to claim 16 is a crane given in any of claim 14 or claim 15 they are, and is characterized by forming the impact relaxation equipment which eases the impact at the time of container installation in said B board.

[0038]

With this crane, the B board at the time of container installation and the impact to a container and test equipment will be eased, and these damages are prevented by the impact relaxation equipment formed in the B board.

[0039]

Invention according to claim 17 is a crane given in any of claim 10 – claim 16 they are, and is characterized by preparing the guide of positioning and the bracings in the inspection location of the container currently conveyed which performs either at least.

[0040]



Since positioning and a bracing are performed by the guide with this crane in case a container is conveyed in the inspection location of test equipment, it can inspect, where a container is maintained at the location and the posture of having been suitable for inspection, and the precision of inspection is high.

[0041]

Invention according to claim 18 is a crane given in any of claims 10-17 they are, and said test equipment is characterized by conducting inspection of said container from the direction where plurality differs.

[0042]

Thus, since a container is inspected from the direction where plurality differs, in the inspection only from an one direction, it becomes possible to also discover the overlooked abnormalities and the crane constituted enables it to conduct highly precise inspection.

[0043]

Invention according to claim 19 is a crane given in any of claims 10-18 they are, and is characterized by using said crane as a container crane.

[0044]

Thus, with the crane constituted, in case a container is exchanged between a container terminal and a vessel, the container by test equipment can be inspected.

[0045]

Invention according to claim 20 is container test equipment which has test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying, and is characterized by forming the migration equipment for moving in the inside of a container terminal.

[0046]

Thus, in the container test equipment constituted, it can inspect with migration equipment by moving till the place which inspects a container.

Thereby, container test equipment can be shared at two or more inspection points.

For example, in the container terminal in which several container cranes are formed, even the container crane which inspects a container can share container test equipment with two or more container cranes by moving container test equipment.

[0047]

Invention according to claim 21 is container test equipment according to claim 20, and is characterized by preparing said test equipment in the location estranged from the ground.

[0048]

Thus, in the container test equipment constituted, since test equipment is prepared in the location estranged from the ground, people cannot approach the perimeter of test equipment easily carelessly. For this reason, it is easy to manage the ingress of the man to the test equipment circumference, and the safety management of test equipment is easy.

[0049]

[Embodiment of the Invention]

[The gestalt of the first operation]

Hereafter, the gestalt of operation of the first of this invention is explained using drawing 1 thru/or drawing 8. The in land depository (inland customs clearance facility) I installed in the container terminal T installed in the ports and harbours department as a field where the container check system concerning this operation gestalt is applied to drawing 1, and inland is shown.

[0050]

The container terminal T is equipped with the apron 102 facing a quaywall 101, the MASHA ring yard 103 which \*\*\*\* Container C, the terminal gate 40 which makes Chassis v go in and out in a container terminal T, and a base station 1.

[0051]

Two or more container cranes (crane) 10 as a device for cargo work (materials handling machine) which does a cargo work activity to container ship (vessel) S which came at the quaywall 101 and is at anchor are formed in the apron 102. These container cranes 10 are made movable at the quaywall 101 and the abbreviation parallel direction so that the cargo work activity (container cargo work) of Container C can be mostly done over the whole region in an apron 102. Moreover, the apron gate 20 which makes Chassis v go in and out in an apron 102 is respectively established in the quaywall 101 direction both-ends side of an apron 102. And in-and-out of the chassis v from locations other than these apron gate 20 is forbidden. That is, also when advancing into an apron 102 and Chassis v leaves the inside of an apron 102, it will pass through the apron gate 20.

[0052]

Two or more yard cranes 30 as a device for cargo work for \*\*\*\*(ing) the container C laid in Chassis v, or laying

the \*\*\*\*(ed) container C in Chassis v are formed in the MASHA ring yard 103. These yard cranes 30 make gate type structure, and transit of them is enabled ranging over the \*\*\*\*(ed) container C. In addition, the terminal supervisory equipment 110 which can supervise the inside of a container terminal T everywhere is formed in this container terminal T, and surveillance intelligence can be transmitted now to a base station 1.

[0053]  
A base station 1 manages intensively the cargo work conveyance activity situation in a container terminal T etc. That is, information, such as system operating status of devices for conveyance (conveyance machine), such as a container crane 10, and a device for cargo work of yard crane 30 grade or Chassis v, and existence of invasion of the destination of Container C and its inspection situation, or a suspicious person, bundles up to this base station 1, and is collected. Therefore, various information is transmitted and received between each device for - conveyance for cargo work, or terminal supervisory equipment 110 grade, or information management means (illustration abbreviation), such as means of communications (illustration abbreviation) for sending directions to each device for - conveyance for cargo work and a computer which manages the collected various information, are established.

[0054]  
The in land depository (inland customs clearance facility) I is the base which can perform customs clearance and in bond business of an international cargo, and other export-and-import business in not a head-of-a-harbor area but inland, such as an international trade port and an international airport. That is, in once accepting, and \*\*\*\* (ing) and exporting conversely before delivering the container C from a container terminal T to each address for delivery, in importing Container C, it has the function to once accept and to \*\*\*\* before delivering the container C from each request origin to a container terminal T. This in land depository I is equipped with the facility body 51 and \*\* in which \*\*\*\* is possible in the gate 50 which Chassis v is made to frequent, and Container C.

[0055]  
The container check system concerning this operation gestalt has composition equipped with the above-mentioned base station 1, and X-ray CT test equipment (test equipment) 2a which inspects the interior of Container C by un-destroying, 2b and 2c (it mentions later). As shown in drawing 2 thru/or drawing 4, X-ray CT test equipment 2b is prepared in a yard crane 30, and X-ray CT test equipment 2c is respectively prepared for X-ray CT test equipment 2a in the apron gate 20, the terminal gate 40, and the gate 50 of the in land depository I at the container crane 10.

[0056]  
Each X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c are equipped with the container information reading means (illustration abbreviation) for reading various kinds of container information in ID tag (illustration abbreviation) attached in the means of communications (illustration abbreviation) for communicating with a base station 1, and the exterior of each container C. The information on the container C proper concerned about origin, the others and its origin, for example, import, of the ID number of each container C, a conveyance place or a cargo, etc. is written in ID tag attached in the exterior of Container C as container information.

[0057]  
A container crane 10 has the composition that the upper part of the nose gear 11 and hind legs 12 by which the wheel was prepared in each lower part side was equipped with the boom 14 which projects to the container ship S up side while being mutually connected by the connection member 13, as shown in drawing 2. The boom 14 is equipped with winding up and the headgear 16 for acting as Makishita in the trolley (illustration abbreviation) made movable in the boom 14 top while the suspender 15 with which Container C is fixed was hung, and the suspender 15. Therefore, Container C can be hung and Container C can be delivered between the chassis v which advance container ship S and into an apron 102 by winding up, Makishita, and making it move, and are standing by with the container-crane 10 down side.

[0058]  
X-ray CT test equipment 2a is united with the above-mentioned container information reading means, and is attached in the extension direction of a boom 14, and parallel movable at the connection member 13 of a container crane 10. This X-ray CT test equipment 2a is making the appearance abbreviation configuration for U characters where the height of a pair was formed, and it is these heights, it can carry out CAT on both sides of the container C in the middle of a cargo work conveyance activity from the method of both sides, and it can conduct now X-ray CT inspection inside container C (inspection). That is, an X-ray is irradiated towards Container C from X line source (illustration abbreviation) prepared in one height, the detector in which it was prepared by the height of another side detects the X-ray which penetrated Container C, and the CAT of the interior of container C is carried out to the longitudinal direction one by one. Thus, if sequential imaging of the cross section of Container C is carried out, sequential transmission of them is carried out from the above-mentioned means of communications in a base station 1 and the doubtful object etc. is intermingled inside

container C, it can be discovered and it can extract promptly in a base station 1. In addition, although it is desirable to be built in the headgear 16 grade by the side of the container-crane 10 upper part as for means of communications so that radio can be performed more exactly, especially the location prepared is not limited. Moreover, this X-ray CT test equipment 2a may be attached in boom 14 grades other than connection member 13 movable, and especially the location prepared is not limited and may be established in two or more [ of places of these ].

[0059]  
The yard crane 30 is making the gate type structure where the upper part side of the transit airframes 31 and 31 of a pair on which the wheel was prepared in each lower part side became the configuration mutually connected by the girder 32, as shown in drawing 3. The girder 32 is equipped with winding up and the headgear (illustration \*\*\*\*) for acting as Makishita in the trolley (illustration abbreviation) made movable in the girder 32 top while the suspender 33 with which Container C is fixed was hung, and the suspender 33. Therefore, Container C can be hung and Container C can be delivered between Chassis v and the MASHA ring yard 103 by winding up, Makishita, and making it move. That is, Chassis v can be made to lay and convey the container C \*\*\*\*(ed) in \*\*\*\*(ing) the container C conveyed by Chassis v in the MASHA ring yard 103, and the MASHA ring yard 103.

[0060]  
X-ray CT test equipment 2b is united with the above-mentioned container information reading means, and is attached in the extension direction of a girder 32, and parallel movable at the girder 32 of a yard crane 30. This X-ray CT test equipment 2b has composition which is mostly common in the above-mentioned X-ray CT test equipment 2a. That is, the appearance abbreviation configuration for U characters where the height of a pair was formed is made, by these heights, on both sides of the container C in the middle of a cargo work conveyance activity. CAT can be carried out from the method of both sides, and the interior of container C can be inspected now. Therefore, if sequential imaging of the cross section of Container C is carried out, sequential transmission of them is carried out from the above-mentioned means of communications in a base station 1 and the doubtful object etc. is intermingled inside container C, it can be discovered and it can extract promptly in a base station 1. In addition, it is built in X-ray CT test equipment 2b, that is, although it is desirable to be located in a yard crane 30 upper-part side, especially the location prepared is not limited so that means of communications can perform radio more exactly. Moreover, this X-ray inspection equipment 2b may be attached in transit airframe 31 grades other than girder 32, and especially the location prepared is not limited and may be established in two or more [ of places of these ].

[0061]  
The apron gate 20 is making the gate type structure of having the side plate section of a pair as shown in drawing 4, and Chassis v passes the inside. X-ray CT test equipment 2c which was united with the above-mentioned container information reading means is prepared for both-sides Itabe of this apron gate 20, CAT can be carried out on both sides of the container C laid in Chassis v from the method of both sides, and X-ray CT inspection inside container C can be conducted now. That is, an X-ray is irradiated towards Container C from X line source (illustration abbreviation) prepared in one side plate section, the detector in which it was prepared by the side plate section of another side detects the X-ray which penetrated Container C, and the CAT of the interior of container C is carried out to the longitudinal direction one by one. Thus, if sequential imaging of the cross section of Container C is carried out, sequential transmission of them is carried out from the above-mentioned means of communications in a base station 1 and the doubtful object etc. is intermingled inside container C, it can be discovered and it can extract promptly in a base station 1. In addition, although it is desirable to be prepared in the apron gate 20 upper-part side as for means of communications so that radio can be performed more exactly, especially the location prepared is not limited.

[0062]  
In addition, the configuration of the terminal gate 40 and the gate 50 established in the in land depository I is also common in the configuration of the apron gate 20, and it has the same X-ray CT test equipment 2c as the apron gate 20. Therefore, the detailed explanation and the illustration about these terminal gate 40 and the gate 50 are omitted.

[0063]  
If these X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c are used, one container C can be divided into two or more parts (range), and each can inspect partially. The example which divided the container C which is an overall length l into four range which shows by four parts, l1-l4, is shown in drawing 5 as the example. [ i.e., ] In this case, it is X-ray CT test equipment 2c of the apron gate 20 about within the limits of l1, and by X-ray CT test equipment 2a of a container crane 10, with X-ray CT test equipment 2b of a yard crane 30, within the limits of l3 can be inspected at the time of a container C receipt, and within the limits of l4 can be respectively inspected for within the limits of l2 at the time of container C delivery, for example. Thus, if sequential inspection of the container C

is carried out for every part by X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c, i.e., the range which each should inspect is shared in the device for - conveyance for cargo work on a conveyance path, while being conveyed from container ship S to the terminal gate 40, it means that Container C was inspected in all the range.

[0064]

The container inspection approach using this container check system is explained concretely below. Here, after discharging the container C imported by container ship S and carrying out predetermined period \*\*\*\* into the MASHA ring yard 103 when importing Container C that is, it explains taking the case of the case where it conveys to the in land depository I. In this case, the path (conveyance path) by which cargo work conveyance of the container C is carried out serves as order of a container crane 10, the apron gate 20, a yard crane 30, the terminal gate 40, and the gate 50. Based on this sequence, the vocabulary with "the upstream on a conveyance path" and "the downstream on a conveyance path" shall be used for below. When exporting Container C, it cannot be overemphasized that it becomes this sequence and reverse.

[0065]

As the inspection approach of the container C described here, there are mainly three approaches.

The 1st approach of them is first explained with reference to drawing 6. This 1st approach is an approach of giving priority to cargo work conveyance effectiveness, and conducting X-ray CT inspection. That is, especially in each cargo work conveyance process, the rate is not reduced and it is made to inspect all the containers C that may be made where cargo work conveyance effectiveness is maintained to predetermined.

[0066]

The inspection routine of Container C in the container crane 10 located in the maximum upstream on a conveyance path is shown in drawing 6. A container crane 10 starts the cargo work conveyance activity of Container C first (S601). That is, as drawing 2 was shown, the container C shipped into container ship S is again put on the chassis v which is standing by with the container-crane 10 down side one by one.

X-ray CT test equipment 2a reads container information in ID tag of Container C first in the middle of the cargo work conveyance activity of this container crane 10, and transmits this container information to a base station 1 (S602). In a base station 1, it judges whether Container C needs to be inspected based on the sent container information (S603). For example, when it is thought that there is almost no possibility that a doubtful object may mix in the middle of import, or when especially customs clearance must be hurried, it is judged that he has no need for container inspection. In this case, a container crane 10 is made to continue a cargo work conveyance activity by no inspecting (S610).

[0067]

When it is judged as those of container inspection with the need in a base station 1, that is directed to X-ray CT test equipment 2a. X-ray CT test equipment 2a performs X-ray CT inspection of Container C based on these directions (S604). And this inspection is continued until the cargo work conveyance activity in a container crane 10 is completed. That is, if the cargo work conveyance activity in a container crane 10 is completed, X-ray CT inspection will also be ended (S605, S606). In this way, a part lays the container C it became finishing inspecting in the chassis v which is standing by in an apron 102, and makes it convey out of an apron 102.

[0068]

X-ray CT test equipment 2a transmits the container information and its inspected range of the container C concerned to a base station 1. In a base station 1, container information and its inspected range are transmitted to the X-ray CT test equipment (here X-ray CT test equipment 2c of the apron gate 20) located in the downstream on a conveyance path based on these transmitted information (S607). Thereby, when the container C concerned arrives at the apron gate 20, X-ray CT test equipment 2c operates so that other parts except the part inspected in the container crane 10, i.e., a non-inspected part, may be inspected. For example, if within the limits shown by I1 in drawing 5 is already inspection settled in a container crane 10, it will inspect range other than I1 of I2 grade in drawing at the apron gate 20.

[0069]

If inspection at the apron gate 20 is completed, X-ray CT test equipment 2c will transmit the container information and its inspected range of the container C concerned to a base station 1 like the above. And in a base station 1, container information and its inspected range are transmitted to X-ray CT test equipment 2b of a yard crane 30 located in the downstream on a conveyance path based on these transmitted information. Thereby, in case the container C concerned is \*\*\*\*(ed) by the MASHA ring yard 103, X-ray CT test equipment 2b operates so that other parts except the part inspected at a container crane 10 and the apron gate 20, i.e., a non-inspected part, may be inspected.

[0070]

Thus, in conveying to a direct conveyance place, without conveying to the in land depository I after that, as it inspects in a yard crane 30 in \*\*\*\*, and it is at the latest at the container delivery time by the yard crane 30 at

the time of taking out and inspection of all the range inside the container C concerned is completed, it discovers and extracts a doubtful object etc. certainly in a container terminal T. Moreover, when conveying to the in land depository I, and sequential inspection is carried out at a yard crane 30, the terminal gate 40, and the gate 50 into \*\*\*\* and it passes through the gate 50 at the latest, it is made for inspection of all the range of the container C concerned to be completed.

[0071] In this 1st approach, sequential inspection of the interior of Container C can be carried out, without reducing cargo work conveyance effectiveness, doing a cargo work conveyance activity at the usual cargo work rate.

[0072] Next, the 2nd approach is explained with reference to drawing 7. This 2nd approach is an approach of giving priority to X-ray CT inspection over cargo work conveyance effectiveness, and conducting it rather than it. That is, the part of the containers C which each X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c should inspect is set up beforehand, and even if cargo work conveyance effectiveness falls from predetermined until inspection of this predetermined within the limits is completed, it will be made to continue X-ray CT inspection.

[0073] The inspection routine of Container C in a container crane 10 is shown in drawing 7. In addition, in this approach, about the step in the 1st approach of the above, and a common step, the same step number is attached and the detailed explanation is given to omit. In this approach, the cargo work conveyance activity of a container crane 10 is started, container information is read, and the step at the time of judging that he has a step until it judges whether Container C needs to be inspected, and no container inspection need is common in the 1st approach of the above (S601-S603, S610).

[0074] In a base station 1, when it is judged as those of container inspection with the need, the range of the container C which should be inspected in a container crane 10 is set up, and this is directed to X-ray CT test equipment 2a (S701). X-ray CT test equipment 2a performs X-ray CT inspection of Container C based on these directions (S702). And this inspection is continued until it finishes inspecting the container C within the directed limits. For example, when the directions from a base station 1 are the things of a purport which make the interior of container C of the part shown by I1 in drawing 5 inspect, a container crane 10 does not terminate a cargo work conveyance activity until the inspection within the limits of this is completed. At this time, a container crane 10 adjusts that cargo work rate suitably according to the inspection rate of X-ray CT test equipment 2a. That is, when a cargo work rate needs to be lowered, the passing speed of a trolley is lowered or it operates like lowering winding up and the Makishita rate.

[0075] If the inspection within the directed limits is completed, the cargo work conveyance activity of the container C concerned in a container crane 10 will also be terminated (S703, S704). That is, Container C is laid in the chassis v which is standing by in an apron 102, and it is made to convey out of an apron 102.

[0076] X-ray CT test equipment 2a transmits the container information on the container C concerned, and the purport whose set-up within the limits is inspection settled to a base station 1. In a base station 1, container information and its inspected range are transmitted to the X-ray CT test equipment (here X-ray CT test equipment 2c of the apron gate 20) located in the downstream on a conveyance path based on these transmitted information (S705). Thereby, when the container C concerned arrives at the apron gate 20, X-ray CT test equipment 2c operates so that other parts except the part inspected in the container crane 10, i.e., a non-inspected part, may be inspected.

[0077] When sequential inspection is carried out at the apron gate 20, a yard crane 30, the terminal gate 40, and the gate 50 and it passed through the gate 50 at the latest, it is made to complete inspection of all the range inside the container C concerned, in being the same procedure after that and conveying to the in land depository I.

[0078] The part of the containers C which X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c should inspect is set up beforehand, and it is not concerned with cargo work conveyance effectiveness, but he is trying to terminate inspection of the part concerned in this 2nd approach as a setting. This approach is the effective inspection approach, when whether possibility that the doubtful object etc. is mixing which neighborhood inside container C is high can predict beforehand. That is, since within the limits of the neighborhood of it can be preponderantly inspected in the upstream on a conveyance path, a doubtful object etc. can be discovered and extracted extremely in a short time.

[0079]

Next, the 3rd approach is explained with reference to drawing 8.

Although X-ray CT test equipment 2a, 2b, and the range that each of 2c should inspect are appointed in principle in advance, it enables it to assign an inspection assignment in this 3rd approach according to the cargo work conveyance activity situation of the downstream on a conveyance path as range where other X-ray CT test equipment should inspect the range which the X-ray CT test equipment of 1 should inspect.

[0080]

The inspection routine of Container C in a container crane 10 is shown in drawing 8. In addition, in this approach, about the step in the 1st approach of the above, and a common step, the same step number is attached and the detailed explanation is given to omit. In this approach, the cargo work conveyance activity of a container crane 10 is started, container information is read, and the step at the time of judging that he has a step until it judges whether Container C needs to be inspected, and no container inspection need is common in the 1st approach of the above (S601-S603, S610).

[0081]

When it is judged as those of container inspection with the need, a base station 1 receives the cargo work conveyance activity information on the downstream 20 on a conveyance path, i.e., the apron gate, a yard crane 30, the terminal gate 40, and gate 50 grade. And it judges and determines whether, with reference to these (S801), whether X-ray CT inspection of the container C concerned being performed in a container crane 10 and X-ray CT test equipment 2 that is, should be worked, and directs to X-ray CT test equipment 2a (S802). When not performing inspection in a container crane 10 is determined, X-ray CT test equipment 2a stops operation, and continues a cargo work conveyance activity by no inspecting (S810).

[0082]

When performing inspection in a container crane 10 is determined, the range of the container C which should be inspected in a container crane 10 is set up, and this is directed to X-ray CT test equipment 2a (S803). That is, it directs whether it is made to fluctuate from the range concerned whether within the limits defined in principle in advance is inspected as it is. X-ray CT test equipment 2a performs X-ray CT inspection of Container C based on these directions (S804). And this inspection is continued until it finishes inspecting the container C within the directed limits. For example, when the directions from a base station 1 are the things of a purport which make the interior of container C of the part shown by I1 in drawing 5 inspect, a container crane 10 does not terminate a cargo work conveyance activity until the inspection within the limits of this is completed. At this time, a container crane 10 adjusts that cargo work rate suitably according to the inspection rate of X-ray CT test equipment 2a.

[0083]

If the inspection within the directed limits is completed, the cargo work conveyance activity of the container C concerned in a container crane 10 will also be terminated (S806). That is, Container C is laid in the chassis v which is standing by in an apron 102, and it is made to convey out of an apron 102.

[0084]

X-ray CT test equipment 2a transmits the container information on the container C concerned, and the purport whose set-up within the limits is inspection settled to a base station 1. In a base station 1, container information and its inspected range are transmitted to the X-ray CT test equipment (here X-ray CT test equipment 2c of the apron gate 20) located in the downstream on a conveyance path based on these transmitted information (S807). Thereby, when the container C concerned arrives at the apron gate 20, X-ray CT test equipment 2c operates so that other parts except the part inspected in the container crane 10, i.e., a non-inspected part, may be inspected.

[0085]

In addition, when a cargo work conveyance activity is continued and terminated, without performing inspection in a container crane 10, since the inspected range transmitted to the apron gate 20 is 0%, it starts inspection of Container C in the 20 or less apron gate downstream. That is, it means that the inspection assignment was assigned as range which X-ray CT test equipment 2c or 2b to which the range which X-ray CT test equipment 2a should inspect in this case is located in the downstream on a conveyance path should inspect.

[0086]

When it is the same procedure, sequential inspection is carried out at the apron gate 20, a yard crane 30, the terminal gate 40, and the gate 50 and it passed through the gate 50 at the latest after that, it is made for inspection of all the range inside the container C concerned to be completed.

[0087]

It enables it to assign an inspection assignment in this 3rd approach according to the cargo work conveyance activity situation of the downstream on a conveyance path as range where other X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c should inspect X-ray CT test equipment 2a, 2b, and the range that one of the 2c should inspect. This

approach is the effective inspection approach, when a big difference is in the operating ratio of the device for conveyance for cargo work by the upstream and the downstream on a conveyance path. That is, the PD of a container can be performed more smoothly, without [ consequently ] reducing the burden which inspection of high X-ray CT test equipment 2a of an operating ratio, 2b, and 2c takes, making low X-ray CT test equipment 2a of an operating ratio, 2b, and 2c pay the part, and delaying the PD of Container C in a specific part.

[0088]

In addition, although it is common in the above 1st thru/or the 3rd approach, it is still more desirable, if these interior of container C is inspected with X-ray CT test equipment 2b prepared in the yard crane 30 while Container C is \*\*\*\*(ed) in the MASHA ring yard 103. Like at the time of container ship S not being at anchor, or nighttime, even if it is a time of not doing the cargo work conveyance activity in the container terminal T, only inspection of Container C can be conducted intensively. That is, since it is more efficient and Container C can be inspected using the vacant time amount consequently, Container C can shorten sharply the time amount taken [ after entering in a container terminal T ] to discover and extract a doubtful object etc.

[0089]

He is trying to prepare at least X-ray CT test equipment 2a which inspects the interior of container C by undestroying to the container crane 10 of an apron 102, the yard crane 30 of the MASHA ring yard 103, and each of the terminal gate 40, 2b, and 2c in the container check system concerning this operation gestalt. Thus, since X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c are prepared in two or more [ in on the usual container conveyance path in a container terminal T ] and it enables it to inspect the interior of Container C to them in the middle of a cargo work activity or a conveyance activity, if the time amount which inspection takes can be shortened to them and the doubtful object etc. is mixed in them inside, it can discover promptly and exactly and can extract. By this, the dependability over container inspection can be raised and the more reliable container PD can be made possible, and even if the amount of handling of a container increases, it can respond easily.

[0090]

Again He is trying to prepare X-ray CT test equipment 2c in the in land depository I installed in inland. For this reason, the interior of the container C before conveying to a container terminal T, or the container C conveyed from a container terminal T can be inspected, and a doubtful object etc. can be discovered and extracted more exactly. Thereby, the dependability in the container PD can be raised more.

[0091]

Moreover, it is X-ray CT test equipment 2a located in the upstream on the conveyance path of Container C, 2b, and 2c, and after inspecting the part of the containers C, he is X-ray CT test equipment 2a located in the downstream, 2b, and 2c, and is trying to inspect other parts of the containers C in the container inspection approach concerning this operation gestalt. Thus, sequential inspection can be carried out in the middle of cargo work conveyance, without adding a new path etc. on the way, since he will try to inspect Container C partially respectively by the time it results [ from the upstream on a conveyance path ] in the downstream using two or more X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c. The interior of container C can be inspected quickly and exactly, without reducing by this the time amount and the effort which inspection takes remarkably, and reducing cargo work conveyance effectiveness.

[0092]

Furthermore, he sets up beforehand the part of the containers C which X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c should inspect, and is trying to terminate inspection of the part concerned as a setting. Thus, since the range which should inspect of the containers C is set up beforehand, by the time a predetermined cargo work conveyance activity is completed, inspection of the predetermined part of Container C can be made to complete. Therefore, for example, since within the limits of the neighborhood of the part where the probability which the doubtful object etc. is mixing is high can be preponderantly inspected in the upstream on a conveyance path, a doubtful object etc. can be discovered and extracted extremely in a short time, and the effectiveness of inspection can be raised sharply.

[0093]

Furthermore, he is trying to assign as a part into which other X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c should inspect the part of the containers C which one of X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c should have inspected according to the situation of a cargo work conveyance activity. Thus, since it enables it to change X-ray CT test equipment according to a cargo work conveyance activity situation, the inspection assignment can be assigned to the test equipment of a low operating ratio for the part which the test equipment of a high operating ratio should have inspected properly speaking, when great difference is in an operating ratio, for example between X-ray CT test equipment 2a, 2b, and 2c. Therefore, the PD of a container can be performed more smoothly, without [ consequently ] being able to reduce the burden which inspection of high X-ray CT test equipment 2a of an operating ratio, 2b, and 2c takes, being able to make low X-ray CT test equipment 2a of an operating ratio,



2b, and 2c able to pay the part, being able to reduce the difference of the operating ratio between test equipment, and delaying the PD of Container C in a specific part.

[0094]

Furthermore, while Container C is \*\*\*\*(ed) in the MASHA ring yard 103, he is trying to inspect these containers C with X-ray CT test equipment 2b prepared in the yard crane 30. Therefore, like at the time of container ship S not being at anchor, for example, or nighttime, even if it is a time of not doing the cargo work conveyance activity, only inspection of a container can be conducted intensively, using the vacant time amount, it is more efficient and Container C can be inspected. Since the time amount taken [ after Container C enters in a container terminal T ] to discover and extract a doubtful object etc. by this can be shortened sharply, even if the amount of handling of a container increases, it can respond still more easily.

[0095]

Moreover, if the doubtful object etc. is mixed in the interior, without inspection being possible and reducing cargo work conveyance effectiveness during a cargo work conveyance activity, since X-ray CT test equipment is prepared in the crane 10 in a container terminal T, i.e., a container crane, and the materials handling machine of yard crane 30 grade and it enables it to inspect the interior of Container C in the middle of a cargo work conveyance activity to them, it can discover promptly and exactly and can extract.

[0096]

In addition, in the above-mentioned operation gestalt, although the test equipment which carries out CAT with an X-ray is used as a means for inspecting the interior of a container by un-destroying, it is not limited to this. For example, neither by the gamma ray nor the echo, since the nondestructive inspection of a container is possible, even if it uses the test equipment adapting these, it interferes.

Moreover, although the communication link with each X-ray CT test equipment and base station is considered as the configuration performed by wireless, of course, it does not interfere as a configuration performed by the cable.

[0097]

[The gestalt of the second operation]

From the following, the gestalt of operation of the second of the container inspection approach concerning this invention is shown.

This container inspection approach is for investigating whether abnormalities arose to the container, while investigating whether there is any doubtful object in the interior of a container at the time of the acceptance from a depot ship, and leaving the garage and \*\*\*\*(ing) in the container terminal further.

Specifically, in the case of a sampling inspection, it inspects to the container C to be examined among the containers C which act as cargo work in the container terminal T shown with the gestalt of the first operation at the time of the acceptance to a container terminal T, and leaving the garage (total inspection may be conducted). In addition, by this container inspection approach, it inspects about whole container C also in the inspection [ which ] at the time of acceptance of Container C, and leaving the garage.

[0098]

Here, although inspection at the time of acceptance of Container C may be conducted in any phase of the accessionings of Container C, it is desirable to enable it to manage the interior of Container C immediately from the time of Container C being carried in in a container terminal T.

For this reason, about the container C carried in in a container terminal T from container ship S, it is the phase of taking down Container C from container ship S to an apron 102, and it is desirable to inspect by X-ray CT test equipment 2a prepared in a container crane 10.

It is desirable similarly to inspect by X-ray CT test equipment 2c at the terminal gate 40 which manages receipts and payments of the chassis v to a container terminal T about the container C carried in in a container terminal T by Chassis v.

[0099]

Moreover, although inspection at the time of leaving the garage of Container C may be conducted in any phase of the leaving-the-garage activities of Container C, it is desirable to enable it to manage the interior of Container C until Container C is finally carried out outside a container terminal T.

For this reason, about the container C loaded into container ship S from a container terminal T, it is desirable to inspect by X-ray CT test equipment 2a of a container crane 10 in the phase of loading Container C from an apron 102 to container ship S.

Similarly, about the container C carried out outside a container terminal T by Chassis v, it is desirable to inspect by X-ray CT test equipment 2c of the terminal gate 40.

[0100]

And the existence of change inside the container C to be examined is investigated by comparing with the



inspection result at the time of leaving the garage the inspection result at the time of the acceptance obtained by doing in this way.

Specifically, the photography image by X-ray CT test equipment 2a or 2c at the time of acceptance of Container C is compared with the photography image by X-ray CT test equipment 2a or 2c at the time of leaving the garage of Container C using the technique of image processings, such as pattern matching. In addition, viewing of a worker may perform the comparison of a photography image.

[0101]

If change is not seen inside Container C as a result of this comparison, while \*\*\*\*(ing) to the container terminal T, abnormalities shall not have arisen to this container C, it usually passes to it, and cargo work or \*\*\*\* is performed to it.

On the other hand, when the interior of Container C has change, while \*\*\*\*(ing), it is judged as what a certain abnormalities produced, and Container C is processed appropriately -- the doubtful object is carried in in Container C.

[0102]

Thus, while \*\*\*\*(ing) in a container terminal T by comparing an inspection result about Container C in the time of acceptance to a container terminal T, and leaving the garage, the container C which abnormalities produced inside Container C is detectable with high degree of accuracy.

[0103]

[The gestalt of the third operation]

From the following, the gestalt of the further operation of the container inspection approach concerning this invention is shown.

This container inspection approach is for investigating whether there is any doubtful object in the interior of a container at the time of the acceptance from a depot ship, and leaving the garage, and investigating further whether abnormalities have arisen to the container received in a container terminal.

Before specifically being accepted in a container terminal T among the containers C which act as cargo work in a container terminal T, it inspects to the container C which was undergoing inspection in the port to which Container C was exported at the time of acceptance to a container terminal T. In addition, also in this container inspection approach, it inspects about whole container C.

[0104]

Here, although inspection at the time of acceptance of Container C may be conducted in any phase of the accessions of Container C, when Container C is carried in in a container terminal T, it is desirable to enable it to inspect the interior of Container C immediately.

For this reason, about the container C carried in in a container terminal T from container ship S, it is the phase of taking down Container C from container ship S to an apron 102, and it is desirable to inspect by X-ray CT test equipment 2a prepared in a container crane 10.

It is desirable similarly to inspect by X-ray CT test equipment 2c at the terminal gate 40 which manages receipts and payments of the chassis v to a container terminal T about the container C carried in in a container terminal T by Chassis v.

[0105]

And the existence of change inside the container C to be examined is investigated by comparing the inspection result at the time of accepting in a container terminal T with the inspection result before acceptance.

The comparison of this inspection result is performed using the technique shown with the gestalt of the second operation.

Here, means of transportation, such as container ship S which has carried Container C, may carry the inspection result of the container C before being accepted in a container terminal T to a container terminal T, and may receive it using the means of arbitration, such as a wire communication, radio, or mailing.

[0106]

It can investigate whether by the time it was accepted in the container terminal by this from the time of finally a container undergoing inspection out of a container terminal, abnormalities arose inside the container.

[0107]

[The gestalt of the fourth operation]

From the following, the gestalt of the further operation of the container inspection approach concerning this invention is shown.

This container inspection approach is for conducting nondestructive inspection inside the container received in a container terminal from a container ship, or the container which leaves the garage from a container terminal to a container ship. In addition, this container inspection approach is applicable also in the inspection approach of the container shown in the gestalt of the aforementioned first - the third operation.

[0108]

As a container crane, nondestructive inspection equipments, such as X-ray CT test equipment, are formed, and, specifically, the inspection zone of the test equipment of a parenthesis uses what was set up on the conveyance path of the container by the container crane. And in case the container conveyed by this container crane passes through an inspection zone, the container by test equipment is inspected.

[0109]

An example of the configuration of the container crane used for below by this inspection approach is explained. The container crane 60 used by this inspection approach has the composition that the upper part of the nose gear 61 and hind legs 62 by which the wheel was prepared in each lower part side was equipped with the boom 64 which projects to the container ship S up side while being mutually connected by the connection member 63, as shown in drawing 9 . The boom 64 is equipped with winding up and the headgear 67 for acting as Makishita in the trolley 66 made movable in the boom 64 top while the suspender 65 with which Container C is fixed was hung, and the suspender 65. Therefore, Container C can be hung and Container C can be delivered between the chassis v which advance container ship S and into an apron 102 by winding up, Makishita, and making it move, and are standing by with the container-crane 60 down side.

[0110]

2d (or gamma ray CT test equipment) of X-ray CT test equipment is prepared in the location which this container crane 60 was made to estrange from the ground. With the gestalt of this operation, 2d of X-ray CT test equipment is installed on the connection member 63 prepared in the location estranged more nearly up than the worker and Chassis v on an apron 102.

[0111]

The connection member 63 carries out plane view abbreviation which has the main girders 63a and 63a of the pair which connects the nose gear 61 and hind legs 62, and two or more beam section 63b which connects between these main girders 63 as shown in drawing 10 and drawing 11 , and the configuration is made. In addition, the enlarged drawing of the part which enclosed drawing 10 with the ellipse in drawing 9 , and drawing 11 are the A-A line view Figs. of drawing 10 .

[0112]

Opposite arrangement is carried out to the line source 71 which emits an X-ray (or gamma ray), and a line source 71, and 2d of X-ray CT test equipment has the detector 72 which detects the reinforcement of the X-ray (or gamma ray) which own each part received.

The line source 71 and the detector 72 are formed in the beam sections 63b and 63b which counter on both sides of the conveyance path W of Container C among beam section 63b of the connection member 63, respectively. That is, on both sides of the conveyance path W, opposite arrangement of a line source 71 and the detector 72 is carried out in between, and let between these be an inspection zone.

In addition, a container crane 60 conveys Container C, as the longitudinal direction serves as beam section 63b and abbreviation parallel.

The detector 72 has the band-like detection field. A detector 72 detects the X-ray (or gamma ray) which was formed in the elongation and line source 71 side as turned to this detection field horizontally, was emitted from the line source 71, and penetrated Container C towards the long side side of another side from one long side side of a container. Here, the horizontal die length of a detection field is set up so that a detector 72 can receive all the range that met the longitudinal direction of Container C among the X-rays (or gamma ray) which penetrated Container C.

[0113]

Moreover, the guide 76 which performs positioning and the bracing in the inspection location in response to the container C which the container crane 60 is conveying is formed in beam section 63b in which a detector 72 is formed.

Two or more installation is carried out along with the longitudinal direction of beam section 63b, and the guide 76 shown in the gestalt of this operation can receive now the corner fitting of 20ft and the longitudinal direction edge of the 40ft container C. Moreover, the drive is formed so that the guide 76 for 40ft can respond rarely in the case of a certain 45ft container and container of special size and it may move to the corner fitting location of a longitudinal direction edge (drawing drive abbreviation).

A guide 76 has inclined plane 76a which goes to a line source 71 side from a detector 72 side as it goes ahead from the conveyance direction back of Container C. Moreover, vertical plane 76b which receives the side face of Container C is prepared in the conveyance direction front side rather than inclined plane 76a. With the gestalt of this operation, vertical plane 76b is prepared up and down, respectively, and, in any [ in the case of making it go up with the case where Container C is dropped ] case, inclined plane 76a can use a guide 76 now.

[0114]

It shows Container C to this guide 76 by inclined plane 76a so that a line source 71 side may be approached, as Container C moves in the conveyance direction in response to Container C by inclined plane 76a. And vertical plane 76b performs the positioning and bracing in response to the side face of Container C in which inclined plane 76a was passed. While the container C of vertical plane 76b is in an inspection zone, it receives Container C.

Here, in the condition that vertical plane 76b has received, Container C is extruded at the line source 71 side more slightly than just under a trolley, and the force in which Container C tends to return to just under a trolley with gravity is added. Container C is pushed against vertical plane 76b by this force, and positioning and a bracing are made. In addition, since the deflection of a longitudinal direction cannot produce Container C easily compared with the deflection of the direction of a short hand, the deflection of a longitudinal direction is stopped before a container begins to be irradiated by the X-ray (or gamma ray) with frictional resistance with vertical plane 76b.

[0115] Thus, the nondestructive inspection of the container C using the container crane 60 constituted is the process in which Container C is conveyed in accordance with the conveyance path W, and is conducted in parallel to conveyance of Container C.

Container C is conveyed, it is passing the inspection zone on the conveyance path W, and, specifically, each part from the conveyance direction front side of Container C to the conveyance direction back is put one by one between a line source 71 and a detector 72. Thereby, it crosses by upper limit from the lower limit of Container C, and the CAT inside container C by 2d of X-ray CT test equipment is performed.

[0116] Thus, by the container inspection approach concerning the gestalt of this operation, since the inspection zone of 2d of X-ray CT test equipment is set up on the conveyance path W of the container C by the container crane 60, compared with the case where the path only for inspection is established, the time amount and the effort of a part which detour the path only for inspection become unnecessary. Furthermore, since a checking path becomes unnecessary, the tooth space used in a container terminal T for inspection can be reduced. Moreover, since the interior of a container is inspected in parallel to the conveyance activity of Container C, the time amount which inspection takes can be shortened further.

[0117] Furthermore, in this container crane 60, since 2d of X-ray CT test equipment is prepared in the location estranged from the ground, people cannot approach carelessly the perimeter of 2d of X-ray CT test equipment easily. For this reason, it is easy to manage the ingress of the man to 2d circumference of X-ray CT test equipment, and the safety management of 2d of X-ray CT test equipment is easy. Moreover, in a container terminal, the space of the lower part of 2d of X-ray CT test equipment is utilizable by making 2d of X-ray CT test equipment estranged from the ground, and preparing it in this way. And since positioning and a bracing are performed by the guide 76 in this container crane 60 in case Container C is conveyed in an inspection location, it can inspect, where Container C is maintained at the location and the posture of having been suitable for inspection, and the precision of inspection is high.

[0118] The gestalt of the fifth operation]

From the following, the gestalt of the further operation of the crane concerning this invention is shown. The container crane 80 concerning the gestalt of this operation changes the installation gestalt of 2d of X-ray CT test equipment in the container crane 60 shown with the gestalt of the fourth operation, as shown in drawing 12 and drawing 13. The same sign shows the same configuration as a container crane 60 hereafter, and detailed explanation is omitted. In addition, drawing 13 is the enlarged drawing of the part enclosed with the ellipse in drawing 12.

[0119] A container crane 80 has two or more conveyance paths of Container C.

The conveyance path is made into the path of the chassis lane of the arbitration between the second conveyance path W2 which connects the first conveyance path W1 which connects the chassis lane by the side of the nose gear 61 of an apron 102 a container ship S top, and the chassis lane by the side of the hind legs 62 of a container ship S top and an apron 102, and the first conveyance path W1 and the second conveyance path W2 with the gestalt of this operation.

And as shown in drawing 13, on the connection member 63, the Banking Inspection Department migration equipment 81 made movable, having applied the connection member 63 top to the hind leg 62 side from the nose-gear 61 side is formed. 2d of X-ray CT test equipment is prepared on this Banking Inspection Department migration equipment 81, and it is made movable in each conveyance paths W1 and W2.

[0120]

Connection 81b which Banking Inspection Department migration equipment 81 is formed on both main girder 63a of the connection member 63 and 63a, and connects these truck 81a with the movable trucks 81a and 81a along with the longitudinal direction of each main girder 63a is prepared.

Truck 81a is driven with the driving gear which is not illustrated, and runs each main girder 63a top by himself. The detector 72 of 2d of X-ray CT test equipment is formed in one side face in which connection 81b is turned to horizontally. Moreover, it \*\*\*\*\* in the location horizontally estranged to the detector 72, and arm 81c is prepared in connection 81b. And this arm 81c is made to counter a detector 72, and the line source 71 of 2d of X-ray CT test equipment is formed in it.

[0121]

In this container crane 80, it has two or more conveyance paths of a container, and a container can be conveyed in the conveyance path of arbitration. According to the allocation-of-cars situation of the chassis v on an apron 102 etc., although a chassis lane is generally assigned for every container crane, when loading or unloading of the first conveyance path W1 and the second conveyance path W2 smooth at either cannot be performed, loading and unloading of Container C can be performed in the conveyance path by the side of a vacant chassis lane, and loading or unloading can be performed smoothly, for example.

And as for 2d of X-ray CT test equipment, it is possible to make it move to the chassis lane of the arbitration between the first conveyance path W1 top and the second conveyance path W2 with Banking Inspection Department migration equipment 81.

Moreover, since most things to change into the role of this cargo cannot be found when usually setting this conveyance path as the chassis lane assigned at the time of cargo work initiation, cargo work time amount is not delayed.

Thereby, the container C by 2d of X-ray CT test equipment can be inspected for a start [ these ] on the second conveyance path W1 and the chassis lane of the arbitration between W2.

That is, since 2d of X-ray CT test equipment can be shared in two or more conveyance paths, the cost concerning 2d of X-ray CT test equipment can be reduced.

[0122]

[The gestalt of the sixth operation]

From the following, the gestalt of the further operation of the crane concerning this invention is shown.

The container crane 86 concerning the gestalt of this operation changes the configuration and its installation gestalt of X-ray CT test equipment in the container crane 60 shown with the gestalt of the fourth operation, as shown in drawing 14 - drawing 17 . The same sign shows the same configuration as a container crane 60 hereafter, and detailed explanation is omitted. In addition, the enlarged drawing of the part which enclosed drawing 15 with the ellipse in drawing 14 , and drawing 17 are the top views of drawing 15 .

[0123]

The B board 87 in which Container C is laid temporarily is formed on the connection member 63, and X-ray CT test equipment considers a container crane 86 as the configuration which inspects the container C laid on the B board 87.

The B board 87 is formed in box-like [ which can contain and seal Container C inside ] as shown in drawing 15 . Specifically, the B board 87 is making the shape of a cube type in which the door (illustration abbreviation) which can be opened and closed up was prepared.

In the B board 87, plane view rectangle-like plinth 87a in which Container C is laid is prepared, and as shown in drawing 16 , the guide 88 which performs positioning in that inspection location in response to the container C which the container crane 86 is conveying is formed in this plinth 87a.

[0124]

Two or more guides 88 are formed along the edge of plinth 87a, and can receive now each part of the lower limit periphery of Container C.

A guide 88 has inclined plane 88a which goes to the core side of plinth 87a as it goes caudad from the upper part.

It shows Container C to this guide 88 by inclined plane 88a so that it may be located at the core of plinth 87a, as Container C moves caudad in response to Container C by inclined plane 88a.

[0125]

Moreover, on plinth 87a, the impact relaxation equipment 90 which eases the impact at the time of container installation is formed, the impact to the B board 87 and Container C at the time of container installation is eased, and these damages are prevented. As an impact shock absorber 90, a damper etc. is used, for example.

[0126]

Movable Banking Inspection Department migration equipment 91 is formed in the B board 87 so that the range in

which Container C is laid may be scanned. With the gestalt of this operation, as shown in drawing 15, Banking Inspection Department migration equipment 91 is formed in the shape of [ which consists of digit section 91b which connects the upper limit of leg 91a prepared in the both sides of the cross direction of plinth 87a, and these leg 91a ] an arch, is driven with the driving gear which is not illustrated, and is made movable along with the longitudinal direction of plinth 87a.

[0127]

Two or more installation of the X-ray CT test equipment is carried out, and inspection of the container C on the B board 87 can be performed now to this Banking Inspection Department migration equipment 91 from two or more different directions.

A line source 71 is installed in one side of leg 91a of Banking Inspection Department migration equipment 91, and this line source 71 is made to specifically counter another side, and that longitudinal direction is made abbreviation parallel crosswise [ of plinth 87a ], and the detector 72 is installed.

These line sources 71 and a detector 72 constitute first X-ray CT test equipment 2e which performs horizontal fluoroscopy of Container C.

Moreover, a line source 71 is installed in digit section 91b of Banking Inspection Department migration equipment 91, and a line source 71 is made to counter the lower limit of biped section 91b, and the longitudinal direction is made abbreviation parallel crosswise [ of plinth 87a ], and the detector 72 is installed.

These line sources 71 and a detector 72 constitute 2f of second X-ray CT test equipment which sees through the perpendicular direction of Container C.

[0128]

Hereafter, it explains that inspection of the container C by the container crane 86 constituted in this way flows. Here, although it explains flowing at the time of unloading Container C on the chassis v on an apron 102 from container ship S, in case it loads on container ship S from Chassis v, flow described here will be performed in reverse sequence.

[0129]

First, by operating a suspender 65, a trolley 66, and a headgear 67, the container C on container ship S is lifted, and Container C is moved above the B board 87. Then, where the door of the upper part of the B board 87 is opened, Container C is dropped, and Container C is laid on plinth 87a in the B board 87.

Next, after once canceling maintenance of the container C by the suspender 65 and pulling up a suspender 65 to the upper part of the B board 87, the door of the B board 87 is closed and the space around Container C is sealed.

[0130]

Thus, after sealing the space around Container C, Container C is inspected for a start with the second X-ray CT test equipment 2e and 2f.

Seeing through the container C by the second X-ray CT test equipment 2e and 2f for a start, inspection of Container C is conducted by moving the second X-ray CT test equipment 2e and 2f for a start covering the overall length of the longitudinal direction of Container C with Banking Inspection Department migration equipment 91, as shown in drawing 17. Thereby, nondestructive inspection from the two directions of horizontal and a perpendicular direction is conducted covering the overall length of Container C.

[0131]

And after finishing inspection of Container C, the door of the B board 87 is opened, and after holding and lifting Container C with a suspender 65, it lays on the chassis v which is standing by on an apron 102.

By repeating the above procedure, unloading of the container C from container ship S and inspection of Container C are conducted.

[0132]

Since it can inspect in this container crane 86 where Container C is temporarily laid on the B board 87, it becomes possible to inspect Container C in the condition of having made it standing it still certainly, and the inspection precision of Container C is high.

Moreover, in the case of a sampling inspection, while inspecting by moving the container C used as a subject of examination on the B board 87, other containers C can be conveyed and reduction of the conveyance effectiveness accompanying inspection can be suppressed to the minimum.

[0133]

Moreover, Container C can be held in the interior of the B board 87, and after people have taken care to have not approached the perimeter of Container C carelessly by inspecting where the second X-ray CT test equipment 2e and 2f is sealed Container C and for a start, it can inspect. Moreover, since the radiation emitted from the second X-ray CT test equipment 2e and 2f can be covered and leakage of the X-ray to a perimeter can be prevented for a start by the B board 87 surrounding the perimeter of Container C, sufficient safety is

securable.

[0134] Moreover, since Container C is inspected from the direction where plurality differs, in the inspection only from an one direction, it becomes possible to also discover the overlooked abnormalities and it becomes possible to conduct highly precise inspection.

[0135] Here, the configuration of the container crane shown with the gestalt of the above fourth - the sixth implementation is employable as other cranes used in a container terminal T, such as a yard crane.

[0136] [The gestalt of the seventh operation]

From the following, 1 operation gestalt of the container test equipment concerning this invention is shown. The container test equipment 96 concerning the gestalt of this operation forms the B board 87 prepared in the container crane 86 shown with the gestalt of the sixth operation on the frame 97 which became independent of a container crane, as shown in drawing 18 and drawing 19. This container test equipment 96 is used combining the container crane N used conventionally, as shown in drawing 18. Hereafter, in this container test equipment, the same sign shows the same configuration as a container crane 86, and detailed explanation is omitted. In addition, drawing 19 is the enlarged drawing of the part enclosed with the ellipse in drawing 18.

[0137] The frame 97 has 97d of pars intermedia connection members which connect these pars intermedia with the legs 97a and 97b by which opposite arrangement is carried out, and up connection member 97c which connects these upper limit, as shown in drawing 19. In the frame 97, the migration equipment 98 for moving a frame 97 is formed in the lower limit of Legs 97a and 97b. The under carriage driven with the driving gear which is not illustrated constitutes migration equipment 98 from the gestalt of this operation.

[0138] On 97d of pars intermedia connection members, the second X-ray CT test equipment 2e and 2f is installed the B board 87, plinth 87a, and for a start. Moreover, the guide 88 and the impact shock absorber 90 are formed in plinth 87a. These members are located and prepared in the leg 97a side located in the container ship S side among the legs 97a and 97b of a frame 97, and, thereby, the tooth space for carrying out rise-and-fall migration of the container C is secured to the leg 97b side located in an apron 102 side in a frame 97.

[0139] Moreover, the transport device 99 which conveys the container C between the chassis v which are standing by on an apron 102 from on plinth 87a is formed in up connection member 97c. It is constituted by a suspender, a trolley, and the headgear like what the transport device 99 is considered as the configuration in which rise-and-fall migration of Container C and horizontal migration are possible, for example, is generally used with the container crane.

[0140] Thus, in the container test equipment 96 constituted, a container crane N performs an exchange of the container C between container ship S. And the transport device 99 prepared in container test equipment 96 performs an exchange of the container C between Chassis v from container test equipment 96.

[0141] Since this container test equipment 96 is made movable in the inside of a container terminal T by migration equipment 98, it can be inspected by moving till the place which inspects Container C.

Thereby, since container test equipment 96 can be shared at two or more inspection points, the number of installation of X-ray CT test equipment can be reduced, and the large cost cut of an inspection facility can be aimed at.

For example, in the container terminal in which several container cranes N are formed, even the container crane N which inspects Container C can share container test equipment 96 with two or more container cranes N by moving container test equipment 96.

[0142] Moreover, for example, when the container crane N has the conveyance path to two or more chassis lanes, container test equipment 96 can be moved to the assigned conveyance path. Furthermore, when smooth loading or smooth unloading cannot be performed in either of the conveyance paths of these plurality according to the allocation-of-cars situation of the chassis v on an apron 102 etc., inspection of Container C and loading, or unloading can be smoothly performed by moving container test equipment 96 on a desirable conveyance path. Moreover, it has means of communications (illustration abbreviation) for container test equipment to

communicate with each container crane and a base station 1, and ID tag (illustration abbreviation) attached in the exterior of each container, and the communication link about the actuating signal of container information or a container crane, the taking-in image of test equipment, etc. is made.

[0143] Moreover, also in this container test equipment 96, Container C can be held in the interior of the B board 87, and after people have taken care to have not approached the perimeter of Container C carelessly by inspecting where the second X-ray CT test equipment 2e and 2f is sealed Container C and for a start, it can inspect. Moreover, since the radiation emitted from the second X-ray CT test equipment 2e and 2f can be covered and leakage of the X-ray to a perimeter can be prevented for a start by the B board 87 surrounding the perimeter of Container C, sufficient safety is securable. Moreover, since X-ray CT test equipment 2e and 2f is formed in the location estranged from the ground, people cannot approach the perimeter of these test equipment easily carelessly. For this reason, it is easy to manage the ingress of the man to the test equipment circumference, and the safety management of test equipment is easy.

[0144] [Effect of the Invention]

While being able to inspect a container by un-destroying by two or more [ on the usual conveyance path ] and being able to discover a doubtful object etc. quickly and exactly in the container check system and the container inspection approach concerning this invention since the configuration like the above is adopted as explained above, the dependability over inspection can be raised remarkably. Therefore, the more reliable container PD can be made possible, and even if the amount of handling of a container increases, it can respond easily.

[0145] Moreover, according to the container inspection approach concerning this invention, it can investigate whether there is any doubtful object in the interior of a container at the time of the acceptance from a depot ship, and leaving the garage, and further, while \*\*\*\*(ing) from the time of acceptance to the time of leaving the garage (i.e., the inside of a container terminal), it can investigate whether abnormalities had arisen inside the container.

[0146] Moreover, according to the container inspection approach concerning this invention, it can investigate whether by the time it was accepted in the container terminal from the time of finally a container undergoing inspection out of a container terminal, abnormalities arose inside the container.

[0147] Moreover, according to the container inspection approach concerning this invention, since the inspection zone of test equipment is set up on the conveyance path of the container by the container crane, compared with the case where the path only for inspection is established, the time amount and the effort of a part which detour the path only for inspection become unnecessary. Furthermore, since a checking path becomes unnecessary, the tooth space used in a container terminal for inspection can be reduced.

Moreover, the time amount which inspection takes can be further shortened by inspecting the interior of a container in parallel to the conveyance activity of a container.

[0148] Moreover, since it has test equipment which inspects the interior of a container by un-destroying, the crane concerning this invention can inspect the interior of a container in the middle of a cargo work activity or a conveyance activity (cargo work conveyance activity). Therefore, if the doubtful object etc. is mixed in the interior, without reducing cargo work conveyance effectiveness, it can discover promptly and exactly and can extract.

[0149] Moreover, according to the container test equipment concerning this invention, it can inspect with migration equipment by moving till the place which inspects a container.

Thereby, since container test equipment can be shared at two or more inspection points, the number of installation of test equipment can be reduced and the large cost cut of an inspection facility can be aimed at.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline perspective view showing the container terminal and in land depository where the container check system concerning the gestalt of operation of the first of this invention is applied.

[Drawing 2] It is the side elevation showing the container crane in drawing 1 in a detail more.

[Drawing 3] It is the side elevation showing the yard crane in drawing 1 in a detail more.

[Drawing 4] It is the side elevation showing the apron gate in drawing 1 in a detail more.

[Drawing 5] It is the outline perspective view showing an example of the inspection range of a container.

[Drawing 6] It is the flow chart Fig. showing an example of the container inspection approach concerning the

gestalt of operation of the first of this invention.

[Drawing 7] It is the flow chart Fig. showing other examples of the container inspection approach concerning the gestalt of operation of the first of this invention.

[Drawing 8] It is the flow chart Fig. showing an example of further others of the container inspection approach concerning the gestalt of operation of the first of this invention.

[Drawing 9] It is the side elevation showing the configuration of the container crane concerning the gestalt of operation of the fourth of this invention.

[Drawing 10] In the container crane in drawing 9, it is drawing showing the part enclosed with an ellipse in a detail more.

[Drawing 11] It is the A-A view Fig. of drawing 10.

[Drawing 12] It is the side elevation showing the configuration of the container crane concerning the gestalt of operation of the fifth of this invention.

[Drawing 13] It is the top view showing the container crane in drawing 12 in a detail more.

[Drawing 14] It is the side elevation showing the configuration of the container crane concerning the gestalt of operation of the sixth of this invention.

[Drawing 15] In the container crane in drawing 14, it is drawing showing the part enclosed with an ellipse in a detail more.

[Drawing 16] It is drawing showing more the configuration of the details of the container crane concerning the gestalt of the sixth operation in a detail, and (a) is a front view and (b) is a side elevation.

[Drawing 17] It is the top view of drawing 15.

[Drawing 18] It is the side elevation showing the configuration of the container test equipment concerning the gestalt of operation of the seventh of this invention.

[Drawing 19] In the container test equipment in drawing 18, it is drawing showing the part enclosed with an ellipse in a detail more.

[Description of Notations]

- 1 Base Station
- 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f X-ray CT test equipment (test equipment)
- 10, 60, 80, 86 Container crane (crane)
- 20 Apron Gate
- 30 Yard Crane (Crane)
- 40 Terminal Gate
- 50 Gate
- 51 Facility Body
- 76 88 Guide
- 87 B Board
- 90 Impact Relaxation Equipment
- 96 Container Test Equipment
- 98 Migration Equipment
- 101 Quaywall
- 102 Apron
- 103 MASHA Ring Yard
- C Container
- I In land depository (inland customs clearance facility)
- S Container ship (vessel)
- T Container terminal
- v Chassis
- W, W1, W2 Conveyance path

[Translation done.]



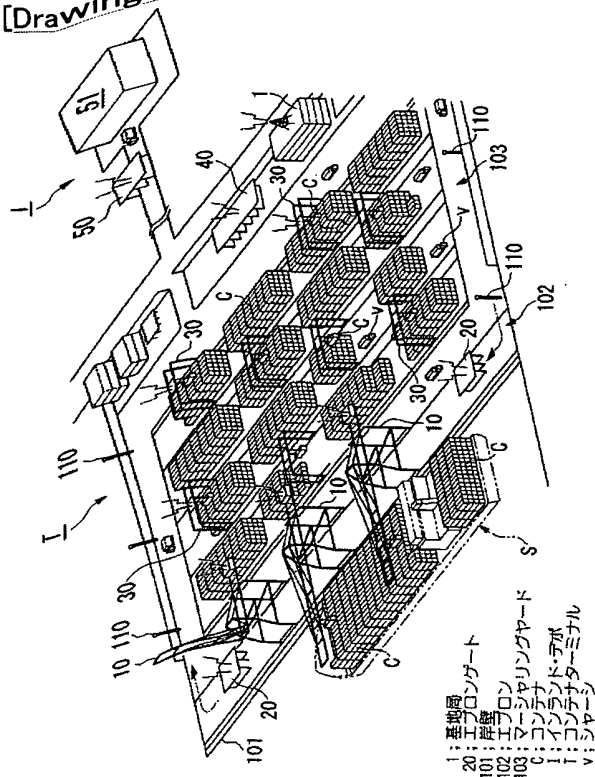
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

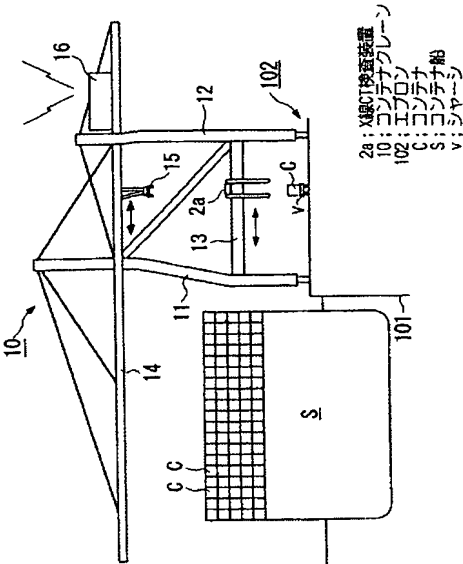
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

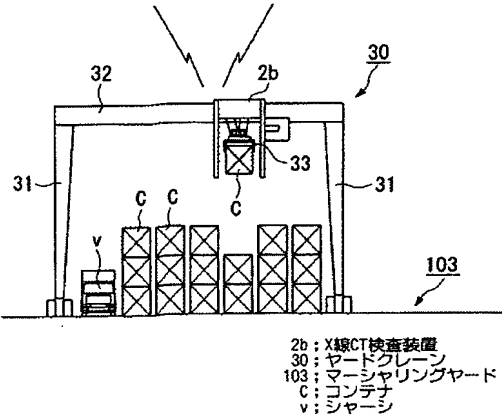
[Drawing 1]



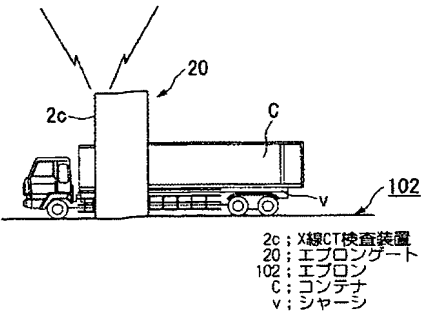
[Drawing 2]



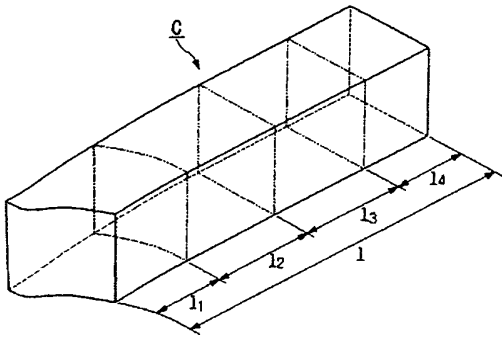
[Drawing 3]



[Drawing 4]

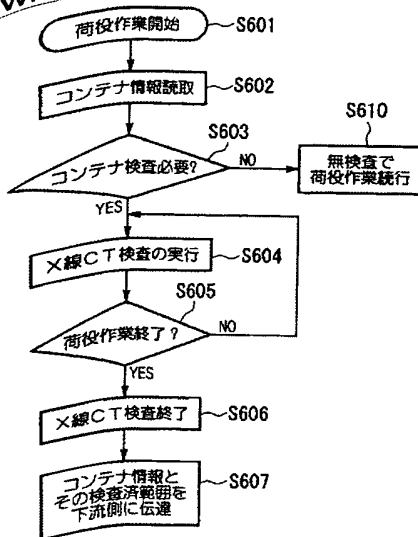


[Drawing 5]

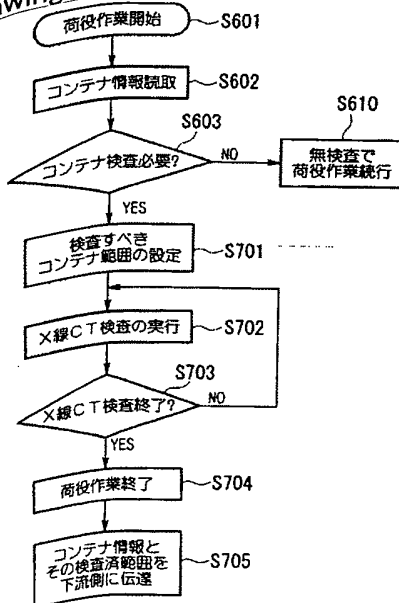


C; コンテナ

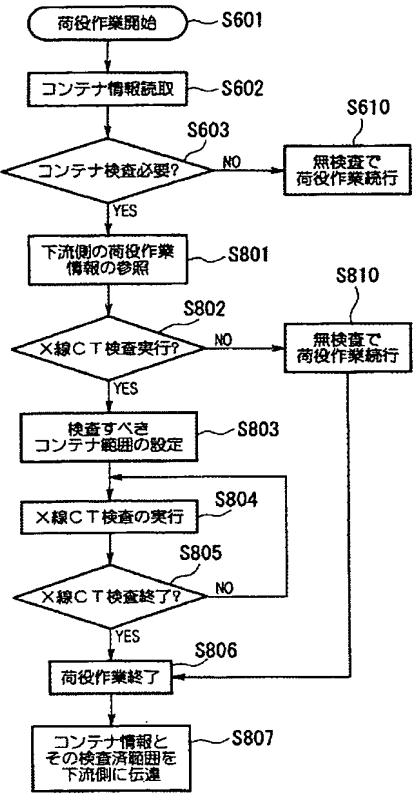
[Drawing 6]



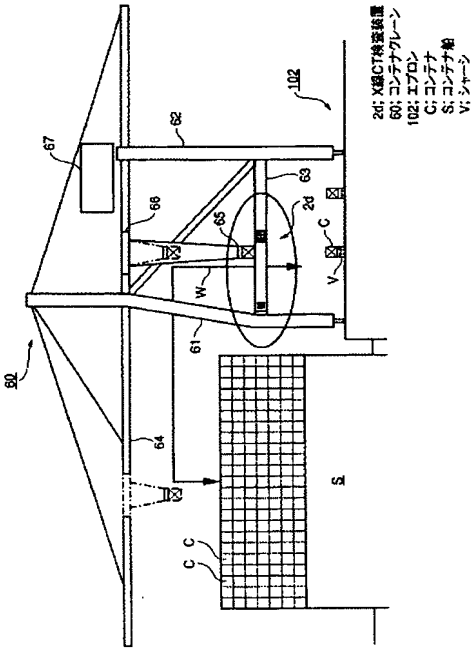
[Drawing 7]



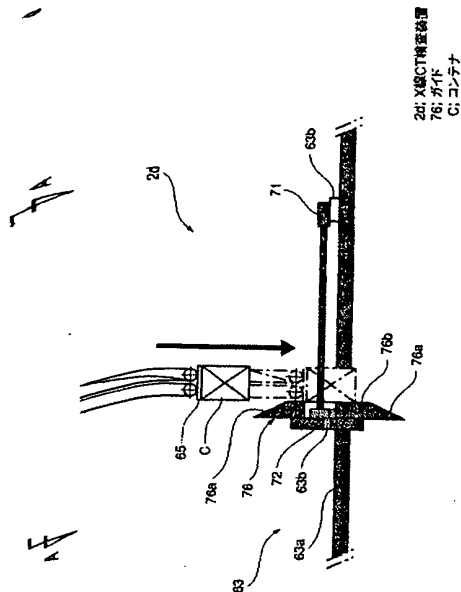
[Drawing 8]



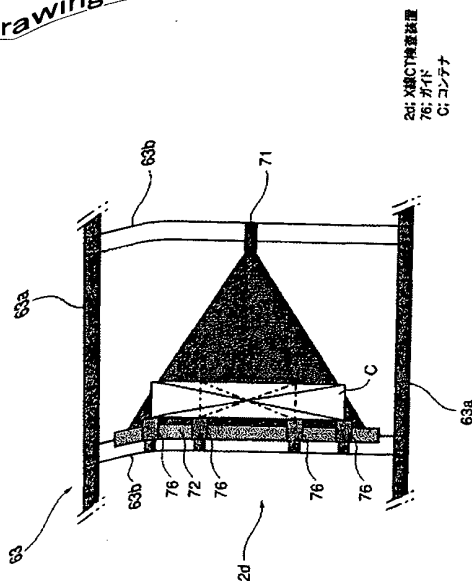
[Drawing 9]



[Drawing 10]

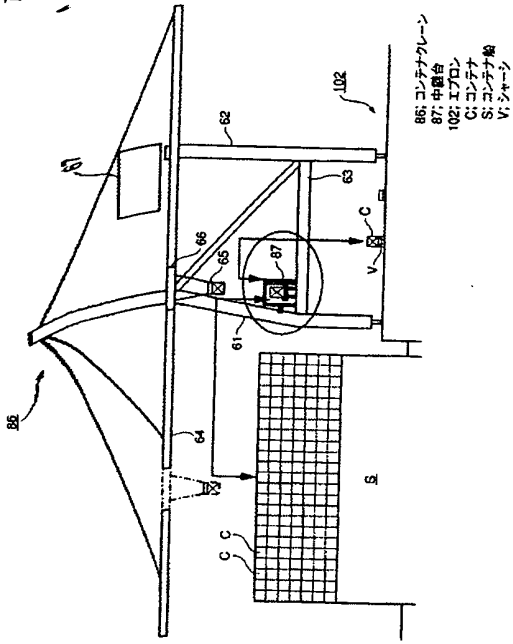


[Drawing 11]

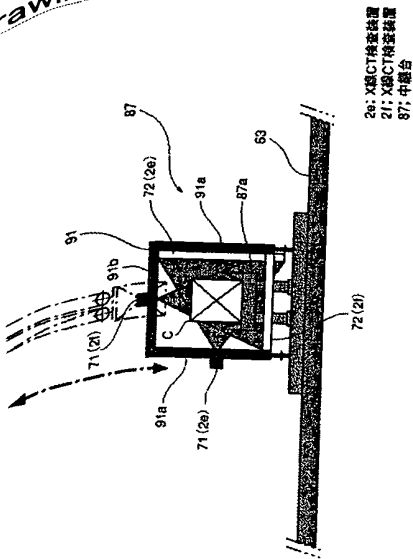


[Drawing 12]

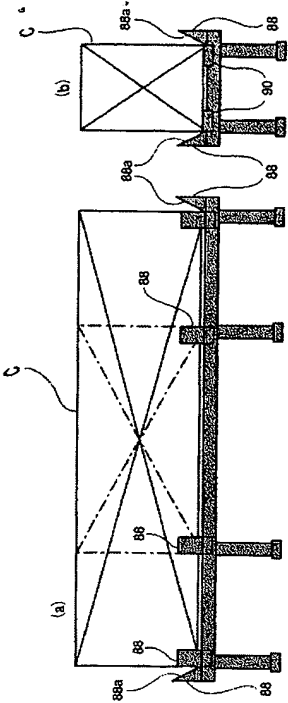




[Drawing 15]

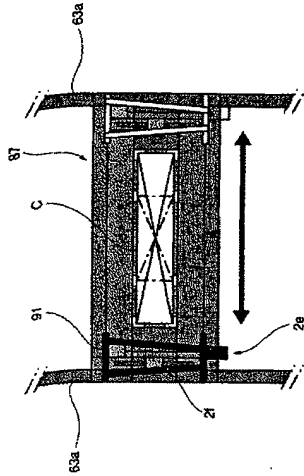


[Drawing 16]



88: ガイド  
88a: 蓋の縁部  
C: コンテナ

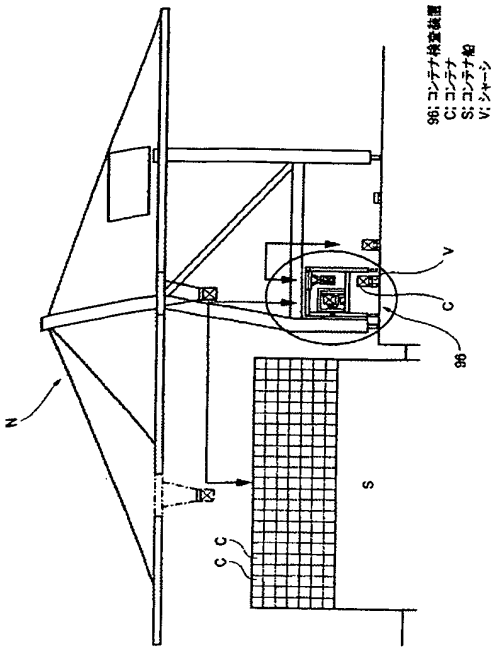
[Drawing 17]



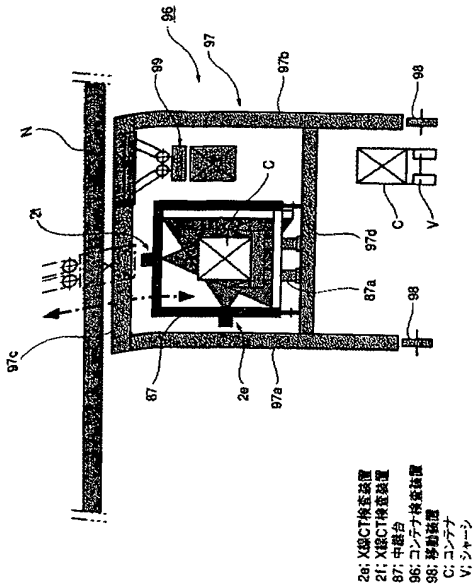
2a: X線CT検査装置  
21: X線CT検査装置  
87: 中継器  
C: コンテナ

[Drawing 18]





[Drawing 19]



[Translation done.]

JP 2004-203622 A 2004.7.22

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-203622

(P2004-203622A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>B65G 63/00  
G01N 23/04

F1

B65G 63/00  
B65G 63/00  
G01N 23/04

テーマコード (寄与)

2G001

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2003-201551 (P2003-201551)  
 (22) 出願日 平成15年7月25日 (2003.7.25)  
 (31) 優先権主張番号 特願2002-317507 (P2002-317507)  
 (32) 優先日 平成14年10月31日 (2002.10.31)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000008208  
 三菱重工業株式会社  
 東京都港区港南二丁目1番5号  
 (74) 代理人 100112737  
 弁理士 藤田 孝晴  
 (74) 代理人 100089163  
 弁理士 田中 重光  
 (72) 発明者 田口 俊夫  
 広島県広島市西区番音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内  
 (72) 発明者 吉川 博文  
 広島県広島市西区番音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

最終頁に続く

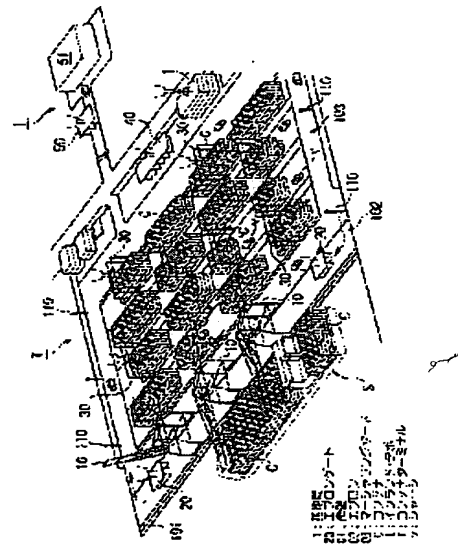
(54) 【発明の名称】 コンテナ検査システム、コンテナ検査方法、コンテナ検査装置

(57) 【要約】

【課題】 通常の搬送経路上の複数箇所でコンテナを非破壊にて検査することができ、不審物を迅速且つ的確に発見することができるとともに、検査に対する信頼性を著しく高めることができる、コンテナ検査システム及びコンテナ検査方法を提供する。

【解決手段】 コンテナCの内部を非破壊にて検査するX線CT検査装置を複数備えたシステムとして、コンテナ船Sに対してコンテナ荷役を行うコンテナクレーン10が設けられたエブロン102と、ヤードクレーン30が設けられコンテナCを蔵置するマーシャリングヤード103と、シャシーVを出入させるターミナルゲート40とが備えられたコンテナターミナルT内の、コンテナクレーン10、ヤードクレーン30、エブロン102又はターミナルゲート40の各々に、前記X線CT検査装置が設けられているようにした。

【選択図】 図1



(2)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を複数備えたシステムであって、船舶に対してコンテナ荷役を行うコンテナクレーンが設けられたエプロンと、ヤードクレーンが設けられ前記コンテナを蔵置するマーシャリングヤードと、シャシーを出入させるターミナルゲートとが備えられたコンテナターミナル内の、少なくとも前記コンテナクレーン、前記ヤードクレーン及び前記ターミナルゲートのうちの複数箇所に、前記検査装置が設けられていることを特徴とするコンテナ検査システム。

## 【請求項 2】

前記検査装置が、内陸部に設置された内陸通関施設に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のコンテナ検査システム。 15

## 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のコンテナ検査システムを用いて、コンテナの内部を検査するコンテナ検査方法であって、前記コンテナの搬送経路上の上流側に位置する前記検査装置で、前記コンテナのうちの一部分を検査した後、下流側に位置する前記検査装置で、前記コンテナのうちの他の部分を検査することを特徴とするコンテナ検査方法。

## 【請求項 4】

前記検査装置が検査すべき前記コンテナのうちの一部分を、予め設定しておくことを特徴とする請求項 3 に記載のコンテナ検査方法。 20

## 【請求項 5】

前記検査装置のうちの 1 つが検査すべきであった前記コンテナのうちの一部分を、荷役搬送作業の状況に応じて、他の前記検査装置が検査すべき部分として割り振ることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載のコンテナ検査方法。

## 【請求項 6】

前記コンテナが前記マーシャリングヤード内に蔵置されている間に、前記ヤードクレーンに設けられた前記検査装置によってこれらのコンテナを検査することを特徴とする請求項 3～5 の何れかに記載のコンテナ検査方法。

## 【請求項 7】

コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を用いて、コンテナの内部を検査するコンテナ検査方法であって、検査対象のコンテナに対して、コンテナターミナルへの受入時及び出庫時に検査を行い、受入時の検査結果と出庫時の検査結果とを比較して、前記検査対象のコンテナの内部の変化の有無を調べることを特徴とするコンテナ検査方法。 30

## 【請求項 8】

コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を用いて、コンテナの内部を検査するコンテナ検査方法であって、コンテナターミナルへ受入される前に検査を受けていたコンテナに対して、前記コンテナターミナルへの受入時に検査を行い、この受入時の検査結果と、受入以前の検査結果とを比較して、前記コンテナの内部の変化の有無を調べることを特徴とするコンテナ検査方法 40

## 【請求項 9】

船舶に対してコンテナクレーンを用いて積み込み又は積み下ろしが行われるコンテナの内部を、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を用いて検査するコンテナ検査方法であって、前記検査装置の検査領域を、前記コンテナクレーンによる前記コンテナの搬送経路上に設定し、前記コンテナが前記検査領域を通過する際に前記検査装置による前記コンテナの検査を行うことを特徴とするコンテナ検査方法。

## 【請求項 10】

50

(3)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置が備えられていることを特徴とするクレーン。

【請求項 1 1】

前記検査装置が、地上から離間した位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 0 に記載のクレーン。

【請求項 1 2】

前記検査装置は、前記コンテナの搬送経路上に設置されており、該検査装置は、前記搬送経路上を搬送されるコンテナの検査を行うことを特徴とする請求項 1 1 に記載のクレーン。

【請求項 1 3】

10

コンテナの搬送経路を複数有し、  
前記検査装置が、各搬送経路上に移動可能にして設けられていることを特徴とする請求項 1 2 に記載のクレーン。

【請求項 1 4】

前記コンテナが一時的に載置される中継台が設けられており、  
前記検査装置は、前記中継台上のコンテナの検査を行うことを特徴とする請求項 1 1 に記載のクレーン。

【請求項 1 5】

前記中継台は、内部にコンテナを収納して密閉することが可能な箱状に形成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載のクレーン。

20

【請求項 1 6】

前記中継台には、コンテナ載置時の衝撃を緩和する衝撃緩和装置が設けられていることを特徴とする請求項 1 4 又は請求項 1 5 に記載のクレーン。

【請求項 1 7】

搬送しているコンテナの検査位置での位置決めと振れ止めとのうちの少なくともいずれか一方を行うガイドが設けられていることを特徴とする請求項 1 0 ～請求項 1 6 の何れかに記載のクレーン。

【請求項 1 8】

前記検査装置は、前記コンテナの検査を複数の異なる方向から行うことを特徴とする請求項 1 0 ～1 7 の何れかに記載のクレーン。

30

【請求項 1 9】

前記クレーンがコンテナクレーンとされていることを特徴とする請求項 1 0 ～請求項 1 8 の何れかに記載のクレーン。

【請求項 2 0】

コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を有するコンテナ検査装置であって、コンテナターミナル内を移動するための移動装置が設けられていることを特徴とするコンテナ検査装置。

【請求項 2 1】

前記検査装置が、地上から離間した位置に設けられていることを特徴とする請求項 2 0 に記載のコンテナ検査装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばコンテナに内在する不審物等を検出するためにコンテナの内部を検査する、コンテナ検査システム、コンテナ検査方法、クレーン、及びコンテナ検査装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、コンテナの内部に不審物が隠されて密輸入されることが多くなっている。そのため、コンテナの輸出入に際しては、特に港湾等のコンテナターミナルにおいて、コンテ 50

(4)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

ナ内部を検査して不審物等を速やかに発見・摘出することが、ますます重要となってきた。特に、検査労力の低減を図る、あるいは積み荷の状態を維持するという観点から、コンテナを開封することなく、外側から非破壊にて検査できる方法が望まれている。

【0003】

コンテナ内部の不審物を非破壊にて検査する方法としては、例えば特許文献1に記載されているような、X線CT検査設備を用いたものがある。この方法においては、X線CT検査設備が設けられている検査建屋棟内に、検査対象物であるコンテナを順次導入し、コンテナ内部をX線によりCTスキャンすることにより、不審物等の有無を検査するものである。

【0004】

10

【特許文献1】

特開平8-261958号公報（図1等）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような単体の検査設備を用いたのでは、次のような問題があった。まず、特に輸出の場合に問題となるが、検査を終えた後のコンテナに不審物等が混入された場合には、その発見は殆ど不可能となるので、広大なコンテナターミナル内においては、検査に対する信頼性はさほど高いものといえなかった。また、コンテナターミナルにおける通常のコンテナの搬送経路とは別に、検査専用の経路が必要であり、こうした検査用経路を迂回させる分だけの時間及び労力が余分に必要となっており、荷役搬送効率が著しく低下することとなっていた。更に、検査設備がある特定箇所を集約配置されることとなるので、コンテナターミナル内に入ってから検査までに要する時間が長くなってしまい、不審物等の発見・摘出が遅れがちとなっていた。

20

また、コンテナターミナル内のほとんどのスペースが既に使用されており、新たに検査装置を設置するためのスペースを確保することは困難である。

特に、日本国内では、放射線発生装置の取り扱いに対する安全管理が厳しく、X線CT検査設備の設置される場所は放射線管理区域に設定して人の立ち入りを制限するなどの管理を行う必要があるため、このような条件下で設置場所を確保することはさらに困難である。

【0006】

30

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、通常の搬送経路上の複数箇所でコンテナを非破壊にて検査することができ、荷役搬送効率を下げることなく不審物等を迅速且つ的確に発見することができるように、検査に対する信頼性を著しく高めることができる、コンテナ検査システム、コンテナ検査方法、クレーン、及びコンテナ検査装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を複数備えたシステムであって、船舶に対してコンテナ荷役を行うコンテナクレーンが設けられたエプロンと、ヤードクレーンが設けられ前記コンテナを蔵置するマーシャリングヤードと、シャシーを出入させるターミナルゲートとが備えられたコンテナターミナル内の、少なくとも前記コンテナクレーン、前記ヤードクレーン及び前記ターミナルゲートのうちの複数箇所に、前記検査装置が設けられていることを特徴とする。

40

【0008】

このように、コンテナターミナル内における通常のコンテナ搬送経路上の複数箇所に検査装置を設けて、荷役作業又は搬送作業（荷役搬送作業）の途中でコンテナの内部を検査することができるようにしているので、検査に要する時間を短縮化でき、内部に不審物等が混入していれば、速やかに且つ的確に発見し摘出することができる。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のコンテナ検査システムであって、前記検査装 50

(5)

JP 2004-293622 A 2004.7.22

置が、内陸部に設置された内陸通関施設に設けられていることを特徴とする。

【0010】

このように、内陸部に設置された内陸通関施設にも検査装置を設けるようにしているので、コンテナターミナルへと搬送する前のコンテナの内部、或いはコンテナターミナルから搬送されてきたコンテナの内部を検査することができ、よりの確に不審物等を発見し摘出することができる。

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載のコンテナ検査システムを用いて、コンテナの内部を検査するコンテナ検査方法であって、前記コンテナの搬送経路上の上流側に位置する前記検査装置で、前記コンテナのうちの一部分を検査した後、下流側に位置する前記検査装置で、前記コンテナのうちの他の部分を検査することを特徴とする。

【0012】

このように、複数の検査装置を用いて、搬送経路上の上流側から下流側に至るまでの間に、コンテナを各々部分的に検査するようにしているので、途中で新たな経路等を付加することなく、荷役搬送作業の途中において順次検査していくことができる。

【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のコンテナ検査方法であって、前記検査装置が検査すべき前記コンテナのうちの一部分を、予め設定しておくことを特徴とする。

【0014】

このように、コンテナのうちの検査すべき範囲を予め設定しておくようにしているので、所定の荷役搬送作業が終了するまでに、コンテナの所定部分の検査を完了させておくことができる。

【0015】

請求項5に記載の発明は、請求項3又は請求項4に記載のコンテナ検査方法であって、前記検査装置のうちの1つが検査すべきであった前記コンテナのうちの一部分を、荷役搬送作業の状況に応じて、他の前記検査装置が検査すべき部分として割り振ることを特徴とする。

【0016】

このように、荷役搬送作業状況に応じて検査装置を変更できるようにしているので、例えば検査装置同士の間で稼働率に大差がある場合において、本来ならば高稼働率の検査装置が検査すべきであった部分を、低稼働率の検査装置にその検査分担を割り振ることができる。

【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項3～5の何れかに記載のコンテナ検査方法であって、前記コンテナが前記マーシャリングヤード内に蔵置されている間に、前記ヤードクレーンに設けられた前記検査装置によってこれらのコンテナを検査することを特徴とする。

【0018】

このように、コンテナがマーシャリングヤードに蔵置されている間に、これらのコンテナを検査するようにしているので、船舶が停泊していない時や夜間時等のように、荷役搬送作業を行っていない時であっても、コンテナの検査のみを集中的に行うことができる。

【0019】

請求項7に記載の発明は、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を用いて、コンテナの内部を検査するコンテナ検査方法であって、検査対象のコンテナに対して、コンテナターミナルへの受入時及び出庫時に検査を行い、受入時の検査結果と出庫時の検査結果とを比較して、前記検査対象のコンテナの内部の変化の有無を調べることを特徴とする。

【0020】

このコンテナ検査方法では、コンテナターミナルへのコンテナの受入時と出庫時とで行ったコンテナの検査結果を比較する。これにより、受入時から出庫時までの間、すなわちコンテナターミナル内に蔵置している間にコンテナの内部に異常が生じていたかどうかを調べることができる。

(5)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

ここで、コンテナ受入時とは、外來シャシーによってコンテナヤード内にコンテナが入ってくるとき、船舶からコンテナが降ろされる（本船揚げされる）とき、を意味する。また、コンテナ出庫時とは、外來シャシーによってコンテナヤードからコンテナを出すとき、船舶にコンテナを積む（本船積み）とき、を意味する。

【0021】

請求項8に記載の発明は、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を用いて、コンテナの内部を検査するコンテナ検査方法であって、コンテナターミナルへ受入される前に検査を受けていたコンテナに対して、前記コンテナターミナルへの受入時に検査を行い、この受入時の検査結果と、受入以前の検査結果とを比較して、前記コンテナの内部の変化の有無を調べることを特徴とする。

19

【0022】

このコンテナ検査方法では、コンテナターミナルへ受入される前の段階、例えばコンテナを輸出した港等で検査が行われていたコンテナについて、コンテナターミナルに受入する際の検査結果を、受入前の検査結果と比較する。これにより、コンテナがコンテナターミナル外で最後に検査を受けた時点からコンテナターミナルに受入されるまでの間にコンテナの内部に異常が生じたかどうかを調べることができる。

【0023】

請求項9に記載の発明は、船舶に対してコンテナクレーンを用いて積み込み又は積み下ろしが行われるコンテナの内部を、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を用いて検査するコンテナ検査方法であって、前記検査装置の検査領域を、前記コンテナクレーンによる前記コンテナの搬送経路上に設定し、前記コンテナが前記検査領域を通過する際に前記検査装置による前記コンテナの検査を行うことを特徴とする。

20

【0024】

このコンテナ検査方法では、検査装置の検査領域を、コンテナクレーンによるコンテナの搬送経路上に設定しているもので、検査専用の経路を設けた場合に比べて、検査専用経路を迂回させる分の時間及び労力が不要となる。さらに、検査用経路が不要となるため、コンテナターミナルにおいて検査のために使用するスペースを減らすことができる。また、コンテナの搬送作業と並行してコンテナ内部の検査を行うことで、検査に要する時間をさらに短縮することができる。

【0025】

請求項10に記載の発明は、クレーンであって、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置が備えられていることを特徴とする。

30

【0026】

このように、クレーン、つまり船舶に対してコンテナ荷役を行うコンテナクレーンや、コンテナを蔵置するマーシャリングヤードでコンテナ荷役を行うヤードクレーン等の荷役機械に、検査装置を設けて、荷役作業又は搬送作業（荷役搬送作業）の途中でコンテナの内部を検査することができるようにしている。そのため、荷役搬送効率を低下させることなく、内部に不審物等が混入していれば、速やかに且つ的確に発見し摘出することができる。

【0027】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載のクレーンであって、前記検査装置が、地上から離間した位置に設けられていることを特徴とする。

40

【0028】

このクレーンでは、検査装置が地上から離間した位置に設けられているので、検査装置の周囲に不用意に人が近づきにくい。このため、検査装置周辺への人の立ち入りも管理しやすく、検査装置の安全管理が容易である。

また、このように検査装置を地上から離間させて設けることで、コンテナターミナルにおいて検査装置の下方の空間を活用することができる。

【0029】

請求項12に記載の発明は、請求項11に記載のクレーンであって、前記検査装置は、前

50

(7)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

記コンテナの搬送経路上に設置されており、該検査装置は、前記搬送経路上を搬送されるコンテナの検査を行うことを特徴とする。

【0030】

このクレーンでは、検査装置の検査領域を、クレーンによるコンテナの搬送経路上に設定しているので、検査専用の経路を設けた場合に比べて、検査専用経路を迂回させる分の時間及び労力が不要となる。さらに、検査用経路が不要となるため、コンテナターミナルにおいて検査のために使用するスペースを減らすことができる。

また、コンテナの搬送作業と並行してコンテナ内部の検査を行うことができ、検査に要する時間をさらに短縮することができる。

【0031】

請求項13に記載の発明は、請求項12に記載のクレーンであって、コンテナの搬送経路を複数有し、前記検査装置が、各搬送経路上に移動可能にして設けられていることを特徴とする。

【0032】

このクレーンでは、コンテナの搬送経路を複数有しており、コンテナを任意の搬送経路で搬送することができる。

そして、検査装置は、これら複数の搬送経路のうち、所望の搬送経路上に移動させることができるので、複数の搬送路で検査装置を共用することができる。

【0033】

請求項14に記載の発明は、請求項11に記載のクレーンであって、前記コンテナが一時的に載置される中継台が設けられており、前記検査装置は、前記中継台上のコンテナの検査を行うことを特徴とする。

【0034】

このクレーンでは、コンテナを中継台上に一時的に載置した状態で検査装置によって検査する。

このように、コンテナを確実に静止させた状態で検査することができるので、コンテナの検査精度が高い。

また、不審物が入っている可能性の高いコンテナのみ検査する場合（ハイリスクコンテナ検査）など、一部のコンテナのみを抜き取って検査する際には、検査対象となるコンテナを中継台上に移して検査を行っている間に、他のコンテナの搬送を行うことができ、検査に伴う搬送効率の低減を最小限に抑えることができる。

【0035】

請求項15に記載の発明は、請求項14に記載のクレーンであって、前記中継台は、内部にコンテナを収納して密閉することが可能な箱状に形成されていることを特徴とする。

【0036】

このように構成されるクレーンでは、中継台の内部にコンテナを収容し、コンテナを密閉した状態で検査を行うことで、コンテナの周囲に不用意に人が近付かないようにした状態で検査を行うことができる。また、検査装置が放射線を発生するものであっても、コンテナの周囲を囲む中継台によって、検査装置から発せられる放射線を遮蔽して、周囲への放射線の漏洩を防止することができる。

【0037】

請求項16に記載の発明は、請求項14又は請求項15の何れかに記載のクレーンであって、前記中継台には、コンテナ載置時の衝撃を緩和する衝撃緩和装置が設けられていることを特徴とする。

【0038】

このクレーンでは、中継台に設けられた衝撃緩和装置により、コンテナ載置時における中継台やコンテナ及び検査装置への衝撃が緩和されることとなり、これらの損傷が防止される。

【0039】

請求項17に記載の発明は、請求項10～請求項16の何れかに記載のクレーンであって



(8)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

、搬送しているコンテナの検査位置での位置決めと振れ止めとのうちの少なくともいずれか一方を行うガイドが設けられていることを特徴とする。

【0040】

このクレーンでは、コンテナを検査装置の検査位置に搬送する際に、ガイドによって位置決めや振れ止めが行われるので、コンテナを検査に適した位置や姿勢に保った状態で検査を行うことができ、検査の精度が高い。

【0041】

請求項18に記載の発明は、請求項10～17の何れかに記載のクレーンであって、前記検査装置は、前記コンテナの検査を複数の異なる方向から行うことを特徴とする。

【0042】

このように構成されるクレーンでは、コンテナを複数の異なる方向から検査するので、一方向からのみの検査では見落としていた異常も発見することが可能となり、より高精度な検査を行うことが可能となる。

【0043】

請求項19に記載の発明は、請求項10～18の何れかに記載のクレーンであって、前記クレーンが、コンテナクレーンとされていることを特徴としている。

【0044】

このように構成されるクレーンでは、コンテナターミナルと船舶との間でコンテナのやり取りをする際に、検査装置によるコンテナの検査を行うことができる。

【0045】

請求項20に記載の発明は、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置を有するコンテナ検査装置であって、コンテナターミナル内を移動するための移動装置が設けられていることを特徴とする。

【0046】

このように構成されるコンテナ検査装置では、移動装置によってコンテナの検査を行うところまで移動して、検査を行うことができる。

これにより、複数の検査地点でコンテナ検査装置を共用することができる。

例えば、コンテナクレーンが数台設けられているコンテナターミナルにおいては、コンテナの検査を行うコンテナクレーンまでコンテナ検査装置を移動させることで、複数のコンテナクレーンでコンテナ検査装置を共用することができる。

【0047】

請求項21に記載の発明は、請求項20記載のコンテナ検査装置であって、前記検査装置が、地上から離間した位置に設けられていることを特徴とする。

【0048】

このように構成されるコンテナ検査装置では、検査装置が地上から離間した位置に設けられているので、検査装置の周囲に不用意に人が近づきにくい。このため、検査装置周辺への人の立ち入りも管理しやすく、検査装置の安全管理が容易である。

【0049】

【発明の実施の形態】

【第一の実施の形態】

以下、本発明の第一の実施の形態について、図1乃至図8を用いて説明する。

図1には、本実施形態に係るコンテナ検査システムが適用される領域としての、港湾部に設置されたコンテナターミナルTと、内陸部に設置されたインランド・デポ（内陸通関施設）Iとを示している。

【0050】

コンテナターミナルTには、岸壁101に面するエブロン102と、コンテナCを蔵置するマーシャリングヤード103と、ジャッキをコンテナターミナルT内に入出させるターミナルゲート40と、基地局1とが備えられている。

【0051】

エブロン102には、岸壁101に接岸し停泊しているコンテナ船（船舶）Sに対して荷

(9)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

役作業を行う荷役用機器（荷役機械）としてのコンテナクレーン（クレーン）10が、複数設けられている。これらコンテナクレーン10は、コンテナCの荷役作業（コンテナ荷役）を、エプロン102内ではほぼ全域にわたって行い得るように、岸壁101と略平行方向に移動可能とされている。また、エプロン102の岸壁101方向両端部側には、シャシーをエプロン102内に出入させるエプロンゲート20が各々設けられている。そして、これらエプロンゲート20以外の場所からのシャシーの出入は、禁止されるようになっている。すなわちシャシーは、エプロン102内に進入する場合にも、エプロン102内から退出する場合にも、エプロンゲート20を通過することとなる。

#### 【0052】

マーシャリングヤード103には、シャシーに載置されたコンテナCを載置する、又は蔵置されたコンテナCをシャシーに載置するための、荷役用機器としてのヤードクレーン30が複数設けられている。これらヤードクレーン30は、門型構造をなして、蔵置されたコンテナCを跨いで走行可能とされている。なおこのコンテナターミナルTには、コンテナターミナルT内をくまなく監視することができるターミナル監視装置110が設けられており、基地局1に監視情報を伝達できるようになっている。

#### 【0053】

基地局1は、コンテナターミナルT内における荷役搬送作業状況等を集中的に管理するものである。すなわち、コンテナクレーン10やヤードクレーン30等の荷役用機器あるいはシャシー等の搬送用機器（搬送機械）の稼働状況や、コンテナCの行き先及びその検査状況、或いは不審者の侵入の有無等の情報が、この基地局1に一括して集められるようになっている。そのため、各荷役用・搬送用機器やターミナル監視装置110等との間で各種情報の送受信を行ったり、又は各荷役用・搬送用機器に指示を送るための通信手段（図示省略）や、集約された各種情報を管理するコンピュータ等の情報管理手段（図示省略）が設けられている。

#### 【0054】

インランド・デポ（内陸通関施設）Iは、国際貿易港や国際空港等のような港頭地区ではなく、内陸部において国際貨物の通関・保税業務、その他の輸出入業務を行うことができる拠点である。すなわち、コンテナCを輸入する場合には、コンテナターミナルTからのコンテナCを、各配送先へと配送する前に一旦受け入れて蔵置し、また逆に輸出する場合には、各依頼元からのコンテナCを、コンテナターミナルTへと配送する前に一旦受け入れて蔵置する、といった機能を有している。このインランド・デポIには、シャシーを出入させるゲート50と、コンテナCを蔵置可能な施設本体51と、が備えられている。

#### 【0055】

本実施形態に係るコンテナ検査システムは、上記基地局1と、コンテナCの内部を非破壊にて検査するX線CT検査装置（検査装置）2a、2b、2c（後述する）とを備えた構成となっている。図2乃至図4に示すように、X線CT検査装置2aはコンテナクレーン10に、X線CT検査装置2bはヤードクレーン30に、X線CT検査装置2cは、エプロンゲート20、ターミナルゲート40、及びインランド・デポIのゲート50に、各々設けられている。

#### 【0056】

各々のX線CT検査装置2a、2b、2cには、基地局1と通信するための通信手段（図示省略）と、各々のコンテナCの外部に取り付けられたIDタグ（図示省略）等から各種のコンテナ情報を読み取るためのコンテナ情報読み取り手段（図示省略）とが備えられている。コンテナCの外部に取り付けられたIDタグには、各々のコンテナCのID番号の他、その由来、例えば輸入元や搬送先、或いは積み荷等に関する当該コンテナC固有の情報が、コンテナ情報として書き込まれている。

#### 【0057】

コンテナクレーン10は、図2に示すように、連結部材13によって相互に連結されるとともに各々の下部側に車輪が設けられた前脚11と後脚12との上部に、コンテナ船Sの上側に突出するブーム14が備えられた構成となっている。ブーム14には、コンテナC

(10)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

が固定される吊具 15 が吊り下げられるとともにブーム 14 上を移動可能とされたトロリ（図示省略）と、吊具 15 を巻上及び巻下するための巻上装置 16 とが備えられている。そのため、コンテナ C を吊り下げ、巻上・巻下、及び移動させることで、コンテナ船 S と、エプロン 102 内に進入しコンテナクレーン 10 下側で待機しているシャーシ v との間で、コンテナ C の受け渡しを行うことができる。

【0058】

X線 CT 検査装置 2a は、上記コンテナ情報読み取り手段と一体となって、コンテナクレーン 10 の連結部材 13 に、ブーム 14 の延在方向と平行に移動可能に取り付けられている。この X線 CT 検査装置 2a は、一対の突起部が形成された外形略 U 字形状をなしており、これら突起部で、荷役搬送作業途中のコンテナ C を両側方から挟んで CT スキャンし、コンテナ C 内部の X線 CT 検査（検査）を行い得るようになってい 19  
る。すなわち、一方の突起部に設けられた X線源（図示省略）からコンテナ C に向けて X線を照射し、コンテナ C を透過した X線を、他方の突起部に設けられた検出器で検出して、コンテナ C 内部を長手方向に順次 CT スキャンしていく。このようにして、コンテナ C の断面を順次画像化していき、それらを上記通信手段から基地局 1 に順次送信し、もしもコンテナ C 内部に不審物等が混在していれば、基地局 1 でそれを発見し、速やかに摘出することができる。なお通信手段は、よりの確に無線通信を行い得るように、コンテナクレーン 10 上部側の巻上装置 16 等に内蔵されていることが好ましいが、設けられる位置は特に限定されるものではない。また、この X線 CT 検査装置 2a は、連結部材 13 以外の、ブーム 14 等に移動可能に取り付けられていてもよく、設けられる位置は特に限定されるものではなく、これら 20  
のうちの複数箇所に設けられてもよい。

【0059】

ヤードクレーン 30 は、図 3 に示すように、各々の下部側に車輪が設けられた一対の走行機体 31、31 の上部側が、ガーダ 32 によって相互に連結された構成となった、門型構造をなしている。ガーダ 32 には、コンテナ C が固定される吊具 33 が吊り下げられるとともにガーダ 32 上を移動可能とされたトロリ（図示省略）と、吊具 33 を巻上及び巻下するための巻上装置（図示省略）とが備えられている。そのため、コンテナ C を吊り下げ、巻上・巻下、及び移動させることで、シャーシ v とマーシャリングヤード 103 との間で、コンテナ C の受け渡しを行うことができる。つまり、シャーシ v によって搬送されてきたコンテナ C をマーシャリングヤード 103 内に蔵置すること、及びマーシャリングヤード 103 内に蔵置されたコンテナ C をシャーシ v に載置して搬送させることができる。 30

【0060】

X線 CT 検査装置 2b は、上記コンテナ情報読み取り手段と一体となって、ヤードクレーン 30 のガーダ 32 に、ガーダ 32 の延在方向と平行に移動可能に取り付けられている。この X線 CT 検査装置 2b は、上記 X線 CT 検査装置 2a とほぼ共通する構成となっている。すなわち、一対の突起部が形成された外形略 U 字形状をなしており、これら突起部で、荷役搬送作業途中のコンテナ C を両側方から挟んで CT スキャンし、コンテナ C 内部の検査を行い得るようになってい 40  
る。そのため、コンテナ C の断面を順次画像化していき、それらを上記通信手段から基地局 1 に順次送信し、もしもコンテナ C 内部に不審物等が混在していれば、基地局 1 でそれを発見し、速やかに摘出することができる。なお通信手段は、よりの確に無線通信を行い得るように、X線 CT 検査装置 2b に内蔵されている、つまりヤードクレーン 30 上部側に位置していることが好ましいが、設けられる位置は特に限定されるものではない。また、この X線検査装置 2b は、ガーダ 32 以外の走行機体 31 等に取り付けられていてもよく、設けられる位置は特に限定されるものではなく、これら 40  
のうちの複数箇所に設けられてもよい。

【0061】

エプロンゲート 20 は、図 4 に示すように、一対の側板部を有する門型構造をなしており、その内側をシャーシ v が通過するようになってい 50  
る。このエプロンゲート 20 の両側板部には、上記コンテナ情報読み取り手段と一体となった X線 CT 検査装置 2c が設けられており、シャーシ v に載置されたコンテナ C を両側方から挟んで CT スキャンし、コンテ

(11)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

ナC内部のX線CT検査を行い得るようになっていいる。すなわち、一方の側板部に設けられたX線源(図示省略)からコンテナCに向けてX線を照射し、コンテナCを透過したX線を、他方の側板部に設けられた検出器で検出して、コンテナC内部を長手方向に順次CTスキャンしていく。このようにして、コンテナCの断面を順次画像化していき、それらを上記通信手段から基地局1に順次送信し、もしもコンテナC内部に不審物等が混在していれば、基地局1でそれを発見し、速やかに摘出することができる。なお通信手段は、よりの確に無線通信を行い得るように、エブロンゲート20上部側に設けられていることが好ましいが、設けられる位置は特に限定されるものではない。

【0062】

なお、ターミナルゲート40、及びインランド・デポIに設けられたゲート50の構成も、エブロンゲート20の構成と共通しており、エブロンゲート20と同様のX線CT検査装置2cが備えられている。そのため、これらターミナルゲート40及びゲート50に関する詳細な説明及び図示は省略する。

【0063】

これらX線CT検査装置2a、2b、2cを用いれば、一つのコンテナCを複数の部分(範囲)に区切って、各々が部分的に検査を行うことができる。その一例として図5には、全長1であるコンテナCを4つの部分、つまり1、～1、で示す4つの範囲に区切った例を示す。この場合、例えばコンテナクレーン10のX線CT検査装置2aで1、の範囲内を、エブロンゲート20のX線CT検査装置2cで1、の範囲内を、ヤードクレーン30のX線CT検査装置2bで、コンテナC受取時に1、の範囲内を、コンテナC渡し時に1、の範囲内を、各々検査することができる。このように、X線CT検査装置2a、2b、2cによってコンテナCを一部分毎に順次検査していく、つまり搬送経路上の荷役・搬送用機器において、各々が検査すべき範囲を分担するようにすれば、コンテナ船Sからターミナルゲート40まで搬送される間に、コンテナCはその全範囲の検査をされたこととなる。

【0064】

このコンテナ検査システムを用いたコンテナ検査方法について、以下に具体的に説明する。ここでは、コンテナCを輸入する場合、つまりコンテナ船Sによって輸入されてきたコンテナCを積み卸し、マーシャリングヤード103内に所定期間蔵置した後、インランド・デポIまで搬送する場合を例にとりて説明する。この場合、コンテナCが荷役搬送される経路(搬送経路)は、コンテナクレーン10、エブロンゲート20、ヤードクレーン30、ターミナルゲート40、ゲート50の順となる。この順序に基づいて、以下において、「搬送経路上の上流側」及び「搬送経路上の下流側」との用語を用いるものとする。コンテナCを輸出する場合においては、この順序と逆になることは言うまでもない。

【0065】

ここで述べるコンテナCの検査方法としては、主として3つの方法がある。そのうちの第1の方法について、先ず、図6を参照して説明する。この第1の方法は、荷役搬送効率を優先させてX線CT検査を行う方法である。すなわち、各荷役搬送工程においては、その速度を特に低下させず、荷役搬送効率を所定に維持した状態ででき得る限りの、コンテナCの検査を行うようにする。

【0066】

図6には、搬送経路上の最上流側に位置するコンテナクレーン10における、コンテナCの検査手順を示している。先ずコンテナクレーン10が、コンテナCの荷役搬送作業を開始する(S601)。つまり図2において示したように、コンテナ船Sに船積みされたコンテナCを、コンテナクレーン10下側で待機しているシャーシvへと、順次載せ替えていく。

このコンテナクレーン10の荷役搬送作業途中において、X線CT検査装置2aは、コンテナCのIDタグから先ずコンテナ情報を読み取り、このコンテナ情報を基地局1へと送信する(S602)。基地局1では、送られてきたコンテナ情報に基づいて、コンテナCの検査が必要であるか否かを判断する(S603)。例えば、輸入途中において不審物が

(12)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

混入するおそれがほぼ皆無であると考えられる場合や、通関を特に急がねばならない場合等には、コンテナ検査の必要無しと判断する。この場合には、コンテナクレーン 10 に無検査で荷役搬送作業を続行させる (S 6 1 0)。

【0067】

基地局 1 で、コンテナ検査の必要有りと判断した場合には、X 線 CT 検査装置 2 a にその旨を指示する。X 線 CT 検査装置 2 a は、この指示に基づいて、コンテナ C の X 線 CT 検査を実行する (S 6 0 4)。そして、コンテナクレーン 10 における荷役搬送作業が終了するまで、この検査を続行する。つまり、コンテナクレーン 10 における荷役搬送作業が終了すれば、X 線 CT 検査も終了される (S 6 0 5, S 6 0 6)。こうして、一部分が検査済となったコンテナ C を、エプロン 10 2 内で待機しているシャーシに載置し、エプロン 10 2 外へと搬送させる。

【0068】

X 線 CT 検査装置 2 a は、当該コンテナ C のコンテナ情報、及びその検査済範囲を、基地局 1 に送信する。基地局 1 では、送信されてきたこれら情報に基づいて、搬送経路上の下流側に位置する X 線 CT 検査装置 (ここではエプロンゲート 2 0 の X 線 CT 検査装置 2 c) に、コンテナ情報及びその検査済範囲を伝達する (S 6 0 7)。これにより、当該コンテナ C がエプロンゲート 2 0 に到達した際には、X 線 CT 検査装置 2 c は、コンテナクレーン 10 において検査された一部分を除く他の部分、つまり未検査の部分を検査するように動作する。例えば、図 5 における 1<sub>1</sub> で示す範囲内が、コンテナクレーン 10 において既に検査済であれば、エプロンゲート 2 0 においては、図中 1<sub>1</sub> 等の、1<sub>1</sub> 以外の範囲を検査する。

【0069】

エプロンゲート 2 0 での検査が終了したら、X 線 CT 検査装置 2 c は、上記同様に、当該コンテナ C のコンテナ情報、及びその検査済範囲を、基地局 1 に送信する。そして基地局 1 では、送信されてきたこれら情報に基づいて、搬送経路上の下流側に位置する、ヤードクレーン 3 0 の X 線 CT 検査装置 2 b に、コンテナ情報及びその検査済範囲を伝達する。これにより、当該コンテナ C がマーシャリングヤード 10 3 に搬置される際には、X 線 CT 検査装置 2 b は、コンテナクレーン 10 及びエプロンゲート 2 0 において検査された一部分を除く他の部分、つまり未検査の部分を検査するように動作する。

【0070】

このようにして、その後、インランド・デポ I まで搬送せずに直接搬送先まで搬送する場合には、搬置中にヤードクレーン 3 0 において検査し、遅くとも搬出時のヤードクレーン 3 0 によるコンテナ渡し時点で、当該コンテナ C 内部の全範囲の検査が完了するようにして、コンテナターミナル T 内で確実に不審物等を発見し摘出する。また、インランド・デポ I まで搬送する場合には、搬置中にヤードクレーン 3 0、ターミナルゲート 4 0 及びゲート 5 0 において順次検査し、遅くともゲート 5 0 を通過した時点で、当該コンテナ C の全範囲の検査が完了するようにする。

【0071】

この第 1 の方法においては、通常の荷役速度で荷役搬送作業を行いながら、荷役搬送効率を低下させることなく、コンテナ C の内部を順次検査していくことができる。

【0072】

次に、第 2 の方法について、図 7 を参照して説明する。この第 2 の方法は、荷役搬送効率よりも、X 線 CT 検査を優先させて行う方法である。すなわち、各々の X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c が検査すべきコンテナ C のうちの一部分を、予め設定しておき、この所定範囲内の検査が終了するまでは、たとえ荷役搬送効率が所定より下がったとしても、X 線 CT 検査を続行させるようにする。

【0073】

図 7 には、コンテナクレーン 10 における、コンテナ C の検査手順を示している。なお本方法においては、上記第 1 の方法におけるステップと共通するステップについては、同一のステップ番号を付して、その詳しい説明は省略することとする。本方法においては、コ

(13)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

ンテナクレーン 10 の荷役搬送作業を開始し、コンテナ情報を読み取り、コンテナ C の検査が必要であるか否かを判断するまでのステップ、及びコンテナ検査必要無しと判断した場合のステップは、上記第 1 の方法と共通している (S 601 ~ S 603, S 610)。

【0074】

基地局 1 で、コンテナ検査の必要有りと判断した場合には、コンテナクレーン 10 において検査すべきコンテナ C の範囲を設定し、これを X 線 CT 検査装置 2 a に指示する (S 701)。X 線 CT 検査装置 2 a は、この指示に基づいて、コンテナ C の X 線 CT 検査を実行する (S 702)。そして、指示された範囲内におけるコンテナ C を検査し終えるまで、この検査を続行する。例えば、基地局 1 からの指示が、図 5 における 1、で示す部分のコンテナ C 内部の検査を行わせる旨のものであった場合、コンテナクレーン 10 は、この範囲内の検査が終了するまで、荷役搬送作業を終了させない。このときコンテナクレーン 10 は、その荷役速度を、X 線 CT 検査装置 2 a の検査速度に合わせて適宜調節する。つまり、荷役速度を下げる必要がある場合には、トロリの移動速度を下げたり、巻上・巻下速度を下げる等のように動作する。

【0075】

指示された範囲内の検査が終了すれば、コンテナクレーン 10 における当該コンテナ C の荷役搬送作業も終了させる (S 703, S 704)。つまり、コンテナ C をエプロン 102 内で待機しているシャーシに載置し、エプロン 102 外へと搬送させる。

【0076】

X 線 CT 検査装置 2 a は、当該コンテナ C のコンテナ情報、及び設定された範囲内が検査済である旨を、基地局 1 に送信する。基地局 1 では、送信されてきたこれら情報に基づいて、搬送経路上の下流側に位置する X 線 CT 検査装置 (ここではエプロンゲート 20 の X 線 CT 検査装置 2 c) に、コンテナ情報及びその検査済範囲を伝達する (S 705)。これにより、当該コンテナ C がエプロンゲート 20 に到達した際には、X 線 CT 検査装置 2 c は、コンテナクレーン 10 において検査された一部分を除く他の部分、つまり未検査の部分を検査するように動作する。

【0077】

その後は同様の手順で、インランド・デポ I まで搬送する場合には、エプロンゲート 20、ヤードクレーン 30、ターミナルゲート 40 及びゲート 50 において順次検査していき、遅くともゲート 50 を通過した時点で、当該コンテナ C 内部の全範囲の検査が完了するようにする。

【0078】

この第 2 の方法においては、X 線 CT 検査装置 2 a、2 b、2 c が検査すべきコンテナ C のうちの一部分を予め設定しておき、荷役搬送効率に関わらず、当該部分の検査を設定通りに終了させるようにしている。本方法は、例えば、不審物等がコンテナ C 内部のどの辺りに混入している可能性が高いか、といったことが予め予測できる場合等においては、有効な検査方法である。すなわち、その近辺の範囲内を、搬送経路上の上流側において重点的に検査することができるので、不審物等を極めて短時間で発見し摘出することができる。

【0079】

次に、第 3 の方法について、図 8 を参照して説明する。

この第 3 の方法においては、X 線 CT 検査装置 2 a、2 b、2 c の各々が検査すべき範囲を事前に原則として定めてはいるが、搬送経路上の下流側の荷役搬送作業状況に応じて、一の X 線 CT 検査装置が検査すべき範囲を、他の X 線 CT 検査装置が検査すべき範囲として、検査分担を割り振ることができるようにしている。

【0080】

図 8 には、コンテナクレーン 10 における、コンテナ C の検査手順を示している。なお本方法においては、上記第 1 の方法におけるステップと共通するステップについては、同一のステップ番号を付して、その詳しい説明は省略することとする。本方法においては、コンテナクレーン 10 の荷役搬送作業を開始し、コンテナ情報を読み取り、コンテナ C の検

(14)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

査が必要であるか否かを判断するまでのステップ、及びコンテナ検査必要無しと判断した場合のステップは、上記第1の方法と共通している（S601～S603、S610）。

#### 【0081】

コンテナ検査の必要有りと判断した場合には、基地局1は、搬送経路上の下流側、つまりエプロンゲート20、ヤードクレーン30、ターミナルゲート40及びゲート50等の荷役搬送作業情報を入手する。そしてこれらを参照して（S801）、当該コンテナCのX線CT検査をコンテナクレーン10において実行すべきか否か、つまりX線CT検査装置2aを稼働させるべきか否かを判断・決定し、X線CT検査装置2aに指示する（S802）。コンテナクレーン10において検査を実行しないと決定した場合には、X線CT検査装置2aは稼働を停止し、無検査で荷役搬送作業を続行する（S810）。 19

#### 【0082】

コンテナクレーン10において検査を実行すると決定した場合には、コンテナクレーン10において検査すべきコンテナCの範囲を設定し、これをX線CT検査装置2aに指示する（S803）。つまり、事前に原則として定められた範囲内をそのまま検査するのか、当該範囲から増減させるのかを指示する。X線CT検査装置2aは、この指示に基づいて、コンテナCのX線CT検査を実行する（S804）。そして、指示された範囲内におけるコンテナCを検査し終えるまで、この検査を続行する。例えば、基地局1からの指示が、図5における1、で示す部分のコンテナC内部の検査を行わせる旨のものであった場合、コンテナクレーン10は、この範囲内の検査が終了するまで、荷役搬送作業を終了させない。このときコンテナクレーン10は、その荷役速度を、X線CT検査装置2aの検査速度に合わせて適宜調節する。 20

#### 【0083】

指示された範囲内の検査が終了すれば、コンテナクレーン10における当該コンテナCの荷役搬送作業も終了させる（S806）。つまり、コンテナCをエプロン102内で待機しているシャーシvに載置し、エプロン102外へと搬送させる。

#### 【0084】

X線CT検査装置2aは、当該コンテナCのコンテナ情報、及び設定された範囲内が検査済である旨を、基地局1に送信する。基地局1では、送信されてきたこれら情報に基づいて、搬送経路上の下流側に位置するX線CT検査装置（ここではエプロンゲート20のX線CT検査装置2c）に、コンテナ情報及びその検査済範囲を伝達する（S807）。これにより、当該コンテナCがエプロンゲート20に到達した際には、X線CT検査装置2cは、コンテナクレーン10において検査された一部分を除く他の部分、つまり未検査の部分を検査するように動作する。 30

#### 【0085】

なお、コンテナクレーン10において検査を実行せずに、荷役搬送作業を続行・終了させた場合には、エプロンゲート20に伝達される検査済範囲は0%であるから、エプロンゲート20以下の下流側において、コンテナCの検査を開始する。すなわちこの場合、X線CT検査装置2aが検査すべき範囲が、搬送経路上の下流側に位置するX線CT検査装置2cあるいは2bが検査すべき範囲として、検査分担が割り振られたこととなる。

#### 【0086】

その後は同様の手順で、エプロンゲート20、ヤードクレーン30、ターミナルゲート40及びゲート50において順次検査していき、遅くともゲート50を通過した時点で、当該コンテナC内部の全範囲の検査が完了するようにする。 40

#### 【0087】

この第3の方法においては、搬送経路上の下流側の荷役搬送作業状況に応じて、X線CT検査装置2a、2b、2cのうちの1が検査すべき範囲を、他のX線CT検査装置2a、2b、2cが検査すべき範囲として、検査分担を割り振ることができるようにしている。本方法は、搬送経路上の上流側と下流側とで荷役用・搬送用機器の稼働率に大きな差がある場合等において、有効な検査方法である。すなわち、稼働率の高いX線CT検査装置2a、2b、2cの、検査に要する負担を低減し、その分を稼働率の低いX線CT検査装置 50

(15)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

2 a, 2 b, 2 c に負担させて、コンテナ C の物流を特定箇所で滞らせることなく、その結果、コンテナの物流をより円滑に行うことができる。

【0088】

なお、上記第1乃至第3の方法に共通するが、コンテナ C がマーシャリングヤード 103 内に蔵置されている間に、ヤードクレーン 30 に設けられた X 線 CT 検査装置 2 b によって、これらのコンテナ C 内部を検査するようにすれば、更に好ましい。コンテナ船 S が停泊していない時や夜間時等のように、コンテナターミナル T 内で荷役搬送作業を行っていない時であっても、コンテナ C の検査のみを集中的に行うことができる。つまり、空いた時間を利用して、より高効率でコンテナ C の検査を行うことができるので、その結果、コンテナ C がコンテナターミナル T 内に入ってから不審物等を発見・摘出するまでに要する時間を、大幅に短縮することができる。

【0089】

本実施形態に係るコンテナ検査システムにおいては、少なくとも、エプロン 102 のコンテナクレーン 10、マーシャリングヤード 103 のヤードクレーン 30、及びターミナルゲート 40 の各々に、コンテナ C 内部を非破壊にて検査する X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c を設けるようにしている。このように、コンテナターミナル T 内における通常のコンテナ搬送経路上のうちの複数箇所に、X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c を設けて、荷役作業又は搬送作業の途中でコンテナ C の内部を検査することができるようにしているので、検査に要する時間を短縮化でき、内部に不審物等が混入していれば、速やかに且つ的確に発見し摘出することができる。これにより、コンテナ検査に対する信頼性を高め、より信頼性の高いコンテナ物流を可能とすることができ、コンテナの取扱量が増加しても容易に対応することができる。

【0090】

また X 線 CT 検査装置 2 c を、内陸部に設置されたインランド・デポ I にも設けるようにしている。このため、コンテナターミナル T へと搬送する前のコンテナ C の内部、或いはコンテナターミナル T から搬送されてきたコンテナ C の内部を検査することができ、よりの確に不審物等を発見し摘出することができる。これにより、コンテナ物流における信頼性をより高めることができる。

【0091】

また、本実施形態に係るコンテナ検査方法においては、コンテナ C の搬送経路上の上流側に位置する X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c で、コンテナ C のうちの一部分を検査した後、下流側に位置する X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c で、コンテナ C のうちの他の部分を検査するようにしている。このように、複数の X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c を用いて、搬送経路上の上流側に至るまでの間に、コンテナ C を各々部分的に検査するようにしているので、途中に新たな経路等を付加することなく、荷役搬送の途中において順次検査していくことができる。これにより、検査に要する時間及び労力を著しく低減させて、荷役搬送効率を低下させることなく、迅速且つ的確にコンテナ C 内部の検査を行うことができる。

【0092】

更に、X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c が検査すべきコンテナ C のうちの一部分を予め設定しておき、当該部分の検査を設定通りに終了させるようにしている。このように、コンテナ C のうちの検査すべき範囲を予め設定しておくようにしているので、所定の荷役搬送作業が終了するまでに、コンテナ C の所定部分の検査を完了させておくことができる。そのため、例えば、不審物等が混入している蓋然性が高い箇所の近辺の範囲内を、搬送経路上の上流側において重点的に検査することができるので、不審物等を極めて短時間で発見し摘出することができ、検査の効率を大幅に向上させることができる。

【0093】

更に、X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c のうちの 1 つが検査すべきであったコンテナ C のうちの一部分を、荷役搬送作業の状況に応じて、他の X 線 CT 検査装置 2 a, 2 b, 2 c が検査すべき部分として割り振るようにしている。このように、荷役搬送作業状況に応



(15)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

じてX線CT検査装置を変更できるようにしているので、例えばX線CT検査装置2a, 2b, 2c同士の間で稼働率に大差がある場合において、本来ならば高稼働率の検査装置が検査すべきであった部分を、低稼働率の検査装置にその検査分担を割り振ることができる。そのため、稼働率の高いX線CT検査装置2a, 2b, 2cの、検査に要する負担を低減し、その分を稼働率の低いX線CT検査装置2a, 2b, 2cに負担させて、検査装置間の稼働率の差を縮小することができ、コンテナCの物流を特定箇所で滞らせることなく、その結果、コンテナの物流をより円滑に行うことができる。

【0094】

更に、コンテナCがマーシャリングヤード103内に蔵置されている間に、ヤードクレーン30に設けられたX線CT検査装置2bによって、これらのコンテナCを検査するよう  
10  
にしている。そのため、例えばコンテナ船Sが停泊していない時や夜間時等のように、荷役搬送作業を行っていない時であっても、コンテナの検査のみを集中的に行うことができ、空いた時間を利用して、より高効率でコンテナCの検査を行うことができる。これにより、コンテナCがコンテナターミナルT内に入ってから不審物等を発見・摘出するまでに要する時間を、大幅に短縮することができるので、コンテナの取扱量が増加しても、更に容易に対応することができる。

【0095】

また、コンテナターミナルT内のクレーン、つまりコンテナクレーン10やヤードクレーン30等の荷役機械に、X線CT検査装置を設けて、荷役搬送作業の途中でコンテナCの  
20  
内部を検査することができるようにしているので、荷役搬送作業中に検査ができ、荷役搬送効率を低下させることなく、内部に不審物等が混入していれば、速やかに且つ的確に発見し摘出することができる。

【0096】

なお、上記実施形態においては、コンテナの内部を非破壊にて検査するための手段として、X線によってCTスキャンする検査装置を用いることとしているが、これに限定されるものではない。例えば、ガンマ線やエコー等によってもコンテナの非破壊検査は可能であるので、これらを応用した検査装置を用いるようにしても、差し支えない。

また、各々のX線CT検査装置と基地局との通信を、無線により行う構成としているが、有線により行う構成としても差し支えないことは、勿論である。

【0097】

【第二の実施の形態】

以下より、本発明に係るコンテナ検査方法の第二の実施の形態を示す。

このコンテナ検査方法は、本船からの受入時および出庫時にコンテナ内部に不審物がないかを調べ、更に、コンテナターミナル内で蔵置されている間にコンテナに異常が生じたかどうかを調べるためのものである。

具体的には、例えば第一の実施の形態で示したコンテナターミナルTにおいて、荷役されるコンテナCのうち、抜き取り検査の場合には検査対象のコンテナCに対して、コンテナターミナルTへの受入時及び出庫時に検査を行う（全数検査を行ってもよい）。なお、このコンテナ検査方法では、コンテナCの受入時及び出庫時のいずれの検査においても、  
40  
コンテナC全体について検査を行う。

【0098】

ここで、コンテナCの受入時の検査は、コンテナCの受入作業のうちのどの段階で行ってもよいが、コンテナCがコンテナターミナルT内に持ち込まれた時点から直ちにコンテナCの内部の管理を行うことができるようにすることが好ましい。

このため、コンテナ船SからコンテナターミナルT内に持ち込まれるコンテナCについては、コンテナ船SからコンテナCをエプロン102へ下ろす段階で、コンテナクレーン10に設けられるX線CT検査装置2aによって検査を行うことが好ましい。

同様に、シャープvによってコンテナターミナルT内に持ち込まれるコンテナCについては、コンテナターミナルTへのシャープvの出入りを管理するターミナルゲート40において、X線CT検査装置2cによって検査を行うことが好ましい。  
50

(17)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

## 【0099】

また、コンテナCの出庫時の検査は、コンテナCの出庫作業のうちのどの段階で行ってもよいが、コンテナCが最終的にコンテナターミナルT外に持ち出される時点までコンテナCの内部の管理を行うことができるようにすることが好ましい。

このため、コンテナターミナルTからコンテナ船Sに積み込まれるコンテナCについては、エブロン102からコンテナCをコンテナ船Sへ積み込む段階でコンテナクレーン10のX線CT検査装置2aによって検査を行うことが好ましい。

同様に、シャージvによってコンテナターミナルT外に持ち出されるコンテナCについては、ターミナルゲート40のX線CT検査装置2cによって検査を行うことが好ましい。

## 【0100】

そして、このようにして得られた受入時の検査結果と出庫時の検査結果とを比較することで、検査対象のコンテナCの内部の変化の有無を調べる。

具体的には、例えばコンテナCの受入時におけるX線CT検査装置2a又は2cによる撮影画像と、コンテナCの出庫時におけるX線CT検査装置2a又は2cによる撮影画像とを、パターンマッチング等の画像処理の手法を用いて比較する。なお、撮影画像の比較は作業員の目視によって行ってもよい。

## 【0101】

この比較の結果、コンテナCの内部に変化がみられなければ、このコンテナCには、コンテナターミナルTに蔵置している間に異常が生じていないものとし、通常通り荷役又は蔵置を行う。

一方、コンテナCの内部に変化があった場合には、蔵置している間にコンテナC内に不審物が持ち込まれているなど、なんらかの異常が生じたものと判断して、コンテナCを適切に処理する。

## 【0102】

このように、コンテナCについてコンテナターミナルTへの受入時と出庫時とで検査結果を比較することで、コンテナターミナルT内に蔵置している間にコンテナCの内部に異常が生じたコンテナCを高精度で検出することができる。

## 【0103】

## 【第三の実施の形態】

以下より、本発明に係るコンテナ検査方法のさらなる実施の形態を示す。

このコンテナ検査方法は、本船からの受入時および出庫時にコンテナ内部に不審物がないかを調べ、更に、コンテナターミナル内に受入されるコンテナに異常が生じているかどうかを調べるためのものである。

具体的には、コンテナターミナルTで荷役されるコンテナCのうち、コンテナターミナルTへ受入される前に、例えばコンテナCを輸出した港等で検査を受けていたコンテナCに対して、コンテナターミナルTへの受入時に検査を行う。なお、このコンテナ検査方法においても、コンテナC全体について検査を行う。

## 【0104】

ここで、コンテナCの受入時の検査は、コンテナCの受入作業のうちのどの段階で行ってもよいが、コンテナCがコンテナターミナルT内に持ち込まれた時点で直ちにコンテナCの内部の検査を行うことができるようにすることが好ましい。

このため、コンテナ船SからコンテナターミナルT内に持ち込まれるコンテナCについては、コンテナ船SからコンテナCをエブロン102へ下ろす段階で、コンテナクレーン10に設けられるX線CT検査装置2aによって検査を行うことが好ましい。

同様に、シャージvによってコンテナターミナルT内に持ち込まれるコンテナCについては、コンテナターミナルTへのシャージvの出入りを管理するターミナルゲート40において、X線CT検査装置2cによって検査を行うことが好ましい。

## 【0105】

そして、コンテナターミナルTに受入する際の検査結果を、受入前の検査結果と比較することで、検査対象のコンテナCの内部の変化の有無を調べる。

15

20

30

40

50

(18)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

この検査結果の比較は、例えば第二の実施の形態で示した手法を用いて行われる。  
 ここで、コンテナターミナルTに受入される前のコンテナCの検査結果は、コンテナCを  
 運搬してきたコンテナ船S等の運搬手段がコンテナターミナルTまで運搬してきてもよく、  
 また、有線通信や無線通信、又は郵送等の任意の手段を用いて入手してもよい。

【0106】

これにより、コンテナがコンテナターミナル外で最後に検査を受けた時点からコンテナターミナルに受入されるまでの間にコンテナの内部に異常が生じたかどうかを調べることができる。

【0107】

【第四の実施の形態】

以下より、本発明に係るコンテナ検査方法のさらなる実施の形態を示す。

このコンテナ検査方法は、コンテナ船からコンテナターミナル内に受入されるコンテナ、又はコンテナターミナルからコンテナ船に出庫されるコンテナの内部の非破壊検査を行うためのものである。なお、このコンテナ検査方法は、前記の第一～第三の実施の形態に示したコンテナの検査方法においても適用することができる。

【0108】

具体的には、コンテナクレーンとして、X線CT検査装置等の非破壊検査装置が設けられ、かつこの検査装置の検査領域が、コンテナクレーンによるコンテナの搬送経路上に設定されたものを用いる。そして、このコンテナクレーンによって搬送されるコンテナが検査領域を通過する際に、検査装置によるコンテナの検査を行う。

【0109】

以下に、この検査方法で用いるコンテナクレーンの構成の一例について説明する。

この検査方法で用いるコンテナクレーン60は、図9に示すように、連結部材63によって相互に連結されるとともに各々の下部側に車輪が設けられた前脚61と後脚62との上部に、コンテナ船Sの上側に突出するブーム64が備えられた構成となっている。

ブーム64には、コンテナCが固定される吊具65が吊り下げられるとともにブーム64上を移動可能とされたトロリ66と、吊具65を巻上及び巻下するための巻上装置67とが備えられている。そのため、コンテナCを吊り下げ、巻上・巻下、及び移動させることで、コンテナ船Sと、エプロン102内に進入しコンテナクレーン60下側で待機しているシャーシとの間で、コンテナCの受け渡しを行うことができる。

【0110】

このコンテナクレーン60には、地上から離間させた位置に、X線CT検査装置（又はγ線CT検査装置）2dが設けられている。本実施の形態では、X線CT検査装置2dは、エプロン102上の作業員やシャーシよりも上方に離間した位置に設けられた連結部材63上に設置されている。

【0111】

連結部材63は、図10及び図11に示すように、前脚61と後脚62とを接続する一対の主桁63a、63aと、これら主桁63間を接続する複数の梁部63bとを有する、平面視略はしご形状をなしている。なお、図10は図9において長円で囲った部分の拡大図、図11は図10のA-A線矢視図である。

【0112】

X線CT検査装置2dは、X線（又はγ線）を発する線源71と、線源71に対して対向配置されて、自身の各部が受けたX線（又はγ線）の強度を検出する検出器72とを有している。

線源71と検出器72は、連結部材63の梁部63bのうち、コンテナCの搬送経路Wを挟んで対向する梁部63b、63bにそれぞれ設けられている。すなわち、線源71と検出器72とは、間に搬送経路Wを挟んで対向配置されており、これらの間が検査領域とされている。

なお、コンテナクレーン60は、コンテナCをその長手方向が梁部63bと略平行となるようにして搬送するようになっている。

(19)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

検出器 7 2 は、帯状の検出領域を有している。検出器 7 2 は、この検出領域を水平方向に伸びかつ線源 7 1 側を向くようにして設けられて、線源 7 1 から放射されてコンテナの一方の長辺側から他方の長辺側に向けてコンテナ C を透過した X 線（又は  $\gamma$  線）を検出するようになっている。ここで、検出器 7 2 は、コンテナ C を透過した X 線（又は  $\gamma$  線）のうち、コンテナ C の長手方向に沿った全範囲を受けられるよう、検出領域の水平方向の長さが設定されている。

【0113】

また、検出器 7 2 が設けられる梁部 6 3 b には、コンテナクレーン 6 0 が搬送しているコンテナ C を受けてその検査位置での位置決めと振れ止めを行うガイド 7 6 が設けられている。

15

本実施の形態に示すガイド 7 6 は、梁部 6 3 b の長手方向に沿って複数設置されており、20 ft 及び 40 ft コンテナ C の長手方向端部の隅金具を受けられるようになっている。また、40 ft 用のガイド 7 6 は、まれにある 45 ft コンテナや特殊サイズのコンテナの場合に対応できるように長手方向端部の隅金具位置に移動するように駆動機構が設けられている（図では駆動機構省略）。

ガイド 7 6 は、コンテナ C の搬送方向後方から前方に向かうにつれて検出器 7 2 側から線源 7 1 側に向かう傾斜面 7 6 a を有している。また、傾斜面 7 6 a よりも搬送方向前方側には、コンテナ C の側面を受ける垂直面 7 6 b が設けられている。本実施の形態では、傾斜面 7 6 a は、垂直面 7 6 b の上下にそれぞれ設けられていて、コンテナ C を下降させる場合と上昇させる場合のいずれの場合にもガイド 7 6 が利用できるようになっている。

20

【0114】

このガイド 7 6 は、傾斜面 7 6 a によってコンテナ C を受けて、コンテナ C が搬送方向に移動するにつれて、傾斜面 7 6 a によってコンテナ C を線源 7 1 側に近接するように案内するものである。そして、垂直面 7 6 b は、傾斜面 7 6 a を通過したコンテナ C の側面を受けて、その位置決め及び振れ止めを行うものである。垂直面 7 6 b は、コンテナ C が検査領域にいる間中、コンテナ C を受けるようになっている。

ここで、垂直面 7 6 b によって受けられている状態では、コンテナ C はトロリの真下よりもわずかに線源 7 1 側に押し出されており、コンテナ C は、重力によってトロリの真下へ戻ろうとする力が加わる。コンテナ C は、この力によって垂直面 7 6 b に押し付けられて位置決めと振れ止めがなされる。なお、コンテナ C は、短手方向の振れに比べて長手方向の振れが生じにくいので、長手方向の振れは、垂直面 7 6 b との摩擦抵抗によってコンテナが X 線（又は  $\gamma$  線）に照射され始める前には止められる。

30

【0115】

このように構成されるコンテナクレーン 6 0 を用いたコンテナ C の非破壊検査は、コンテナ C を搬送経路 W に沿って搬送する過程で、コンテナ C の搬送と並行して行われる。具体的には、コンテナ C を搬送して、搬送経路 W 上の検査領域を通過させることで、コンテナ C の搬送方向前方側から搬送方向後方までの各部が、線源 7 1 と検出器 7 2 との間に順次曝されてゆく。これにより、コンテナ C の下端から上端までにわたって、X 線 CT 検査装置 2 d によるコンテナ C 内部の CT スキャンが行われる。

【0116】

40

このように、本実施の形態に係るコンテナ検査方法では、X 線 CT 検査装置 2 d の検査領域を、コンテナクレーン 6 0 によるコンテナ C の搬送経路 W 上に設定しているため、検査専用の経路を設けた場合に比べて、検査専用経路を迂回させる分の時間及び労力が不要となる。さらに、検査用経路が不要となるため、コンテナターミナル T において検査のために使用するスペースを減らすことができる。

また、コンテナ C の搬送作業と並行してコンテナ内部の検査を行うので、検査に要する時間をさらに短縮することができる。

【0117】

さらに、このコンテナクレーン 6 0 では、X 線 CT 検査装置 2 d が地上から離間した位置に設けられているので、X 線 CT 検査装置 2 d の周囲に不用意に人が近づきにくい。この

50

(20)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

ため、X線CT検査装置2d周辺への人の立ち入りも管理しやすく、X線CT検査装置2dの安全管理が容易である。

また、このようにX線CT検査装置2dを地上から離間させて設けることで、コンテナターミナルにおいてX線CT検査装置2dの下方の空間を活用することができる。

そして、このコンテナクレーン60では、コンテナCを検査位置に搬送する際に、ガイド76によって位置決めや振れ止めが行われるので、コンテナCを検査に適した位置や姿勢に保った状態で検査を行うことができ、検査の精度が高い。

【0118】

【第五の実施の形態】

以下より、本発明に係るクレーンのさらなる実施の形態を示す。

本実施の形態に係るコンテナクレーン80は、図12及び図13に示すように、第四の実施の形態で示したコンテナクレーン60において、X線CT検査装置2dの設置形態を変更したものである。以下、コンテナクレーン60と同様の構成については同じ符号で示し、詳細な説明を省略する。なお、図13は図12において長円で囲った部分の拡大図である。

【0119】

コンテナクレーン80は、コンテナCの搬送経路を複数有するものである。

本実施の形態では、搬送経路は、コンテナ船S上とエプロン102の前脚61側のシャーシレーンとを結ぶ第一の搬送経路W1と、コンテナ船S上とエプロン102の後脚62側のシャーシレーンとを結ぶ第二の搬送経路W2と、第一の搬送経路W1と第二の搬送経路W2との間の任意のシャーシレーンの経路とされている。

そして、図13に示すように、連結部材63上には、連結部材63上を、前脚61側から後脚62側にかけて移動可能とされた検査部移動装置81が設けられている。X線CT検査装置2dは、この検査部移動装置81上に設けられていて、各搬送経路W1、W2で移動可能とされている。

【0120】

検査部移動装置81は、連結部材63の両主桁63a、63a上に設けられて各主桁63aの長手方向に沿って移動可能な台車部81a、81aと、これら台車部81a同士を接続する接続部81bとが設けられている。

台車部81aは、図示せぬ駆動装置によって駆動されて、各主桁63a上を自走するものである。接続部81bには、水平方向を向く一側面にX線CT検査装置2dの検出器72が設けられている。また、接続部81bには、検出器72に対して水平方向に離間した位置に張り出してアーム81cが設けられている。そして、このアーム81cには、検出器72に対向させて、X線CT検査装置2dの線源71が設けられている。

【0121】

このコンテナクレーン80では、コンテナの搬送経路を複数有しており、コンテナを任意の搬送経路で搬送することができる。一般的には各コンテナクレーン毎にシャーシレーンを割当ててあるが、例えば、エプロン102上でのシャーシvの配車状況等により、第一の搬送経路W1と第二の搬送経路W2のどちらかでスムーズな荷積み又は荷降ろしができない場合、空いているシャーシレーン側の搬送経路でコンテナCの荷積みや荷降ろしを行って、荷積み又は荷降ろしを円滑に行うことができる。

そして、X線CT検査装置2dは、検査部移動装置81によって、第一の搬送経路W1上と、第二の搬送経路W2間の任意のシャーシレーンへ移動させることが可能である。

また、この搬送経路は通常、荷役開始時に割当てられたシャーシレーンに設定したら本船荷役中に変更することは殆ど無いため、荷役時間を遅らすことはない。

これにより、これら第一、第二の搬送経路W1、W2間の任意のシャーシレーン上で、X線CT検査装置2dによるコンテナCの検査を行うことができる。

すなわち、複数の搬送経路でX線CT検査装置2dを共用することができるので、X線CT検査装置2dにかかるコストを低減することができる。

【0122】

59

(21)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

## 【第六の実施の形態】

以下より、本発明に係るクレーンのさらなる実施の形態を示す。

本実施の形態に係るコンテナクレーン 86 は、図 14～図 17 に示すように、第四の実施の形態で示したコンテナクレーン 60 において、X線 CT 検査装置の構成とその設置形態を変更したものである。以下、コンテナクレーン 60 と同様の構成については同じ符号で示し、詳細な説明を省略する。なお、図 15 は図 14 において長円で囲った部分の拡大図、図 17 は図 15 の平面図である。

## 【0123】

コンテナクレーン 86 は、連結部材 63 上に、コンテナ C が一時的に載置される中継台 87 が設けられており、X線 CT 検査装置が、中継台 87 上に載置されたコンテナ C の検査 10  
を行う構成としたものである。

中継台 87 は、図 15 に示すように、内部にコンテナ C を収納して密閉することが可能な箱状に形成されている。具体的には、中継台 87 は、上方に開閉可能な扉（図示省略）が設けられた箱形状をなしている。

中継台 87 内には、コンテナ C が載置される平面視長方形形状の台座 87a が設けられており、この台座 87a には、図 16 に示すように、コンテナクレーン 86 が搬送しているコンテナ C を受けてその検査位置での位置決めを行うガイド 88 が設けられている。

## 【0124】

ガイド 88 は、台座 87a の縁部に沿って複数設けられており、コンテナ C の下端周縁の各部を受けられるようになっている。

ガイド 88 は、上方から下方に向かうにつれて台座 87a の中心側に向かう傾斜面 88a を有している。 20

このガイド 88 は、傾斜面 88a によってコンテナ C を受けて、コンテナ C が下方に移動するにつれて、傾斜面 88a によってコンテナ C を台座 87a の中心に位置するように案内するものである。

## 【0125】

また、台座 87a 上には、コンテナ載置時の衝撃を緩和する衝撃緩和装置 90 が設けられており、コンテナ載置時における中継台 87 やコンテナ C への衝撃を緩和して、これらの損傷が防止されるようになっている。衝撃緩和装置 90 としては、例えばダンパー等が用いられる。 30

## 【0126】

中継台 87 には、コンテナ C が載置される範囲を走査するように移動可能な検査部移動装置 91 が設けられている。本実施の形態では、検査部移動装置 91 は、図 15 に示すように、台座 87a の幅方向の両側に設けられる脚部 91a とこれら脚部 91a の上端同士を接続する桁部 91b とからなるアーチ状に形成されており、図示しない駆動装置によって駆動されて、台座 87a の長手方向に沿って移動可能とされている。

## 【0127】

この検査部移動装置 91 には、X線 CT 検査装置が複数設置されていて、中継台 87 上のコンテナ C の検査を複数の異なる方向から行うことができるようになっている。

具体的には、検査部移動装置 91 の脚部 91a の一方には線源 71 が設置され、他方には 40  
この線源 71 に対向させ、かつその長手方向を台座 87a の幅方向に略平行にして、検出器 72 が設置されている。

これら線源 71 及び検出器 72 は、コンテナ C の水平方向の透視を行う第一の X線 CT 検査装置 2e を構成している。

また、検査部移動装置 91 の桁部 91b には線源 71 が設置され、両脚部 91b の下端には、線源 71 に対向させ、かつその長手方向を台座 87a の幅方向に略平行にして、検出器 72 が設置されている。

これら線源 71 及び検出器 72 は、コンテナ C の垂直方向の透視を行う第二の X線 CT 検査装置 2f を構成している。

## 【0128】

50

(22)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

以下、このように構成されるコンテナクレーン 8 6 によるコンテナ C の検査の流れについて説明する。

ここでは、コンテナ船 S からエブロン 1 0 2 上のシャーシ v 上にコンテナ C を荷降ろしする際の流れについて説明するが、シャーシ v からコンテナ船 S 上に荷積みする際には、ここで述べた流れを逆の順番で行うことになる。

【0 1 2 9】

まず、吊具 6 5、トロリ 6 6、巻上装置 6 7 を操作することによってコンテナ船 S 上のコンテナ C を吊り上げて、コンテナ C を中継台 8 7 の上方に移動させる。続いて、中継台 8 7 の上部の扉を開いた状態でコンテナ C を降下させて、コンテナ C を中継台 8 7 内の台座 8 7 a 上に載置する。

次に、一旦吊具 6 5 によるコンテナ C の保持を解除して吊具 6 5 を中継台 8 7 の上方まで引き上げた後、中継台 8 7 の扉を閉じて、コンテナ C の周囲の空間を密閉する。

【0 1 3 0】

このようにコンテナ C の周囲の空間を密閉した後、第一、第二の X 線 C T 検査装置 2 e、2 f によってコンテナ C の検査を行う。

コンテナ C の検査は、第一、第二の X 線 C T 検査装置 2 e、2 f によるコンテナ C の透視を行いながら、図 1 7 に示すように、検査部移動装置 9 1 によって第一、第二の X 線 C T 検査装置 2 e、2 f をコンテナ C の長手方向の全長にわたって移動させることで行う。これにより、コンテナ C の全長にわたって、水平方向及び垂直方向の二方向からの非破壊検査が行われる。

【0 1 3 1】

そして、コンテナ C の検査を終えた後は、中継台 8 7 の扉を開き、吊具 6 5 によってコンテナ C を保持して持ち上げた後、エブロン 1 0 2 上で待機しているシャーシ v 上に載置する。

以上の手順を繰り返すことで、コンテナ船 S からのコンテナ C の荷降ろしとコンテナ C の検査とを行う。

【0 1 3 2】

このコンテナクレーン 8 6 では、コンテナ C を中継台 8 7 上に一時的に載置した状態で検査することができるので、コンテナ C を確実に静止させた状態で検査することが可能となり、コンテナ C の検査精度が高い。

また、抜き取り検査の際には、検査対象となるコンテナ C を中継台 8 7 上に移して検査を行っている間に、他のコンテナ C の搬送を行うことができ、検査に伴う搬送効率の低減を最小限に抑えることができる。

【0 1 3 3】

また、中継台 8 7 の内部にコンテナ C を収容し、コンテナ C 及び第一、第二の X 線 C T 検査装置 2 e、2 f を密閉した状態で検査を行うことで、コンテナ C の周囲に不用意に人が近付かないようにした状態で検査を行うことができる。また、コンテナ C の周囲を囲む中継台 8 7 によって、第一、第二の X 線 C T 検査装置 2 e、2 f から発せられる放射線を遮蔽して周囲への X 線の漏洩を防止することができるので、十分な安全性を確保することができる。

【0 1 3 4】

また、コンテナ C を複数の異なる方向から検査するので、一方向からのみの検査では見落としていた異常も発見することが可能となり、より高精度な検査を行うことが可能となる。

【0 1 3 5】

ここで、上記第四～第六の実施の形態で示したコンテナクレーンの構成は、ヤードクレーン等、コンテナターミナル T 内で用いられる他のクレーンに採用することができる。

【0 1 3 6】

【第七の実施の形態】

以下より、本発明に係るコンテナ検査装置の一実施形態を示す。

(23)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

本実施の形態に係るコンテナ検査装置 96 は、図 18 及び図 19 に示すように、第六の実施の形態で示したコンテナクレーン 86 に設けられていた中継台 87 を、コンテナクレーンとは独立した、フレーム 97 上に設けたものである。

このコンテナ検査装置 96 は、図 18 に示すように、従来より用いられていたコンテナクレーン N と組み合わせて使用されるものである。以下、このコンテナ検査装置において、コンテナクレーン 86 と同様の構成については同じ符号で示し、詳細な説明を省略する。なお、図 19 は図 18 において長円で囲った部分の拡大図である。

【0137】

フレーム 97 は、図 19 に示すように、対向配置される脚部 97a、97b と、これらの上端同士を接続する上部接続部材 97c と、これらの中間部同士を接続する中間部接続部材 97d とを有している。

フレーム 97 において、脚部 97a、97b の下端には、フレーム 97 を移動させるための移動装置 98 が設けられている。本実施の形態では、移動装置 98 は、図示せぬ駆動装置によって駆動される車台によって構成している。

【0138】

中間部接続部材 97d 上には、中継台 87、台座 87a、及び第一、第二の X 線 CT 検査装置 2e、2f が設置されている。また、台座 87a には、ガイド 88 及び衝撃緩衝装置 90 が設けられている。これらの部材は、フレーム 97 の脚部 97a、97b のうち、コンテナ船 S 側に位置する脚部 97a 側に位置して設けられていて、これにより、フレーム 97 においてエプロン 102 側に位置する脚部 97b 側には、コンテナ C を昇降移動させるためのスペースが確保されている。

【0139】

また、上部接続部材 97c には、台座 87a 上からエプロン 102 上に待機しているシャーシ v との間でのコンテナ C の搬送を行う搬送装置 99 が設けられている。搬送装置 99 は、コンテナ C の昇降移動、及び水平方向の移動が可能な構成とされており、例えば、コンテナクレーンで一般的に用いられているものと同様、吊具、トロリ、巻上装置とによって構成されるものである。

【0140】

このように構成されるコンテナ検査装置 96 では、コンテナ船 S との間でのコンテナ C のやり取りは、コンテナクレーン N によって行う。そして、コンテナ検査装置 96 からシャーシ v との間でのコンテナ C のやり取りは、コンテナ検査装置 96 に設けられた搬送装置 99 によって行う。

【0141】

このコンテナ検査装置 96 は、移動装置 98 によってコンテナターミナル T 内を移動可能とされているので、コンテナ C の検査を行うところまで移動して、検査を行うことができる。

これにより、複数の検査地点でコンテナ検査装置 96 を共用することができるので、X 線 CT 検査装置の設置数を低減して検査設備の大幅なコストダウンを図ることができる。

例えば、コンテナクレーン N が数台設けられているコンテナターミナルにおいては、コンテナ C の検査を行うコンテナクレーン N までコンテナ検査装置 96 を移動させることで、複数のコンテナクレーン N でコンテナ検査装置 96 を共用することができる。

【0142】

また、例えば、コンテナクレーン N が複数のシャーシレーンへの搬送経路を有している場合、割当てられた搬送経路にコンテナ検査装置 96 を移動させることができる。更に、エプロン 102 上でのシャーシ v の配車状況等により、これら複数の搬送経路のうちのいずれかでスムーズな荷積み又は荷降ろしができない場合、好ましい搬送経路上にコンテナ検査装置 96 を移動させることで、コンテナ C の検査、及び荷積み又は荷降ろしを円滑に行うことができる。また、コンテナ検査装置は各コンテナクレーン及び基地局 1 と通信するための通信手段（図示省略）と、各々のコンテナの外部に取り付けられた ID タグ（図示省略）とが備えられており、コンテナ情報やコンテナクレーンの動作信号、検査装置の取



(24)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

込画像等に関する通信がなされる。

【0143】

また、このコンテナ検査装置96においても、中継台87の内部にコンテナCを収容し、コンテナC及び第一、第二のX線CT検査装置2e、2fを密閉した状態で検査を行うことで、コンテナCの周囲に不用意に人が近付かないようにした状態で検査を行うことができる。また、コンテナCの周囲を囲む中継台87によって、第一、第二のX線CT検査装置2e、2fから発せられる放射線を遮蔽して周囲へのX線の漏洩を防止することができるので、十分な安全性を確保することができる。また、X線CT検査装置2e、2fが地上から離間した位置に設けられているので、これら検査装置の周囲に不用意に人が近づきにくい。このため、検査装置周辺への人の立ち入りも管理しやすく、検査装置の安全管理が容易である。

【0144】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るコンテナ検査システム及びコンテナ検査方法においては、上記の如き構成を採用しているので、通常の搬送経路上の複数箇所でコンテナを非破壊にて検査することができ、不審物等を迅速且つ的確に発見することができるとともに、検査に対する信頼性を著しく高めることができる。そのため、より信頼性の高いコンテナ物流を可能とすることができ、コンテナの取扱量が増加しても容易に対応することができる。

【0145】

また、本発明に係るコンテナ検査方法によれば、本船からの受入時および出庫時にコンテナ内部に不審物がないかを調べることができ、更に、受入時から出庫時までの間、すなわちコンテナターミナル内に蔵置している間にコンテナの内部に異常が生じていたかどうか調べることができる。

【0146】

また、本発明に係るコンテナ検査方法によれば、コンテナがコンテナターミナル外で最後に検査を受けた時点からコンテナターミナルに受入されるまでの間にコンテナの内部に異常が生じたかどうかを調べることができる。

【0147】

また、本発明に係るコンテナ検査方法によれば、検査装置の検査領域を、コンテナクレーンによるコンテナの搬送経路上に設定しているので、検査専用の経路を設けた場合に比べて、検査専用経路を迂回させる分の時間及び労力が不要となる。さらに、検査用経路が不要となるため、コンテナターミナルにおいて検査のために使用するスペースを減らすことができる。

また、コンテナの搬送作業と並行してコンテナ内部の検査を行うことで、検査に要する時間をさらに短縮することができる。

【0148】

また、本発明に係るクレーンは、コンテナの内部を非破壊にて検査する検査装置が備えられているので、荷役作業又は搬送作業（荷役搬送作業）の途中でコンテナの内部を検査することができる。そのため、荷役搬送効率を低下させることなく、内部に不審物等が混入していれば、速やかに且つ的確に発見し摘出することができる。

【0149】

また、本発明に係るコンテナ検査装置によれば、移動装置によってコンテナの検査を行うところまで移動して、検査を行うことができる。

これにより、複数の検査地点でコンテナ検査装置を共用することができるので、検査装置の設置数を低減して検査設備の大幅なコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態に係るコンテナ検査システムが適用される、コンテナターミナル及びインランド・デポを示す概略斜視図である。

【図2】図1におけるコンテナクレーンをより詳細に示す側面図である。

(25)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

【図 3】 図 1 におけるヤードクレーンをより詳細に示す側面図である。

【図 4】 図 1 におけるエプロンゲートをより詳細に示す側面図である。

【図 5】 コンテナの検査範囲の一例を示す概略斜視図である。

【図 6】 本発明の第一の実施の形態に係るコンテナ検査方法の一例を示すフローチャート図である。

【図 7】 本発明の第一の実施の形態に係るコンテナ検査方法の他の一例を示すフローチャート図である。

【図 8】 本発明の第一の実施の形態に係るコンテナ検査方法の更に他の一例を示すフローチャート図である。

【図 9】 本発明の第四の実施の形態に係るコンテナクレーンの構成を示す側面図である。 19

【図 10】 図 9 におけるコンテナクレーンにおいて、長円で囲った部分をより詳細に示す図である。

【図 11】 図 10 の A-A 矢視図である。

【図 12】 本発明の第五の実施の形態に係るコンテナクレーンの構成を示す側面図である。

【図 13】 図 12 におけるコンテナクレーンをより詳細に示す平面図である。

【図 14】 本発明の第六の実施の形態に係るコンテナクレーンの構成を示す側面図である。

【図 15】 図 14 におけるコンテナクレーンにおいて、長円で囲った部分をより詳細に示す図である。 20

【図 16】 第六の実施の形態に係るコンテナクレーンの細部の構成をより詳細に示す図であって、(a) は正面図、(b) は側面図である。

【図 17】 図 15 の平面図である。

【図 18】 本発明の第七の実施の形態に係るコンテナ検査装置の構成を示す側面図である。

【図 19】 図 18 におけるコンテナ検査装置において、長円で囲った部分をより詳細に示す図である。

【符号の説明】

1 基地局

2 a, 2 b, 2 c, 2 d, 2 e, 2 f X線CT検査装置 (検査装置) 30

10, 60, 80, 86 コンテナクレーン (クレーン)

20 エプロンゲート

30 ヤードクレーン (クレーン)

40 ターミナルゲート

50 ゲート

51 施設本体

76, 88 ガイド

87 中継台

90 衝撃緩和装置

96 コンテナ検査装置 40

98 移動装置

101 岸壁

102 エプロン

103 マーシャリングヤード

C コンテナ

I インランド・デポ (内陸通関施設)

S コンテナ船 (船舶)

T コンテナターミナル

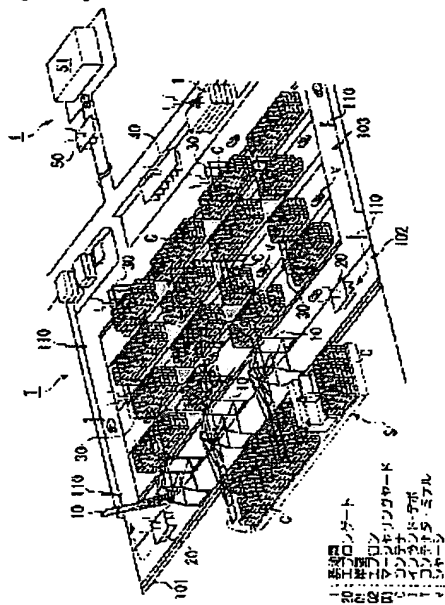
v シャーシ

W, W1, W2 搬送経路 50

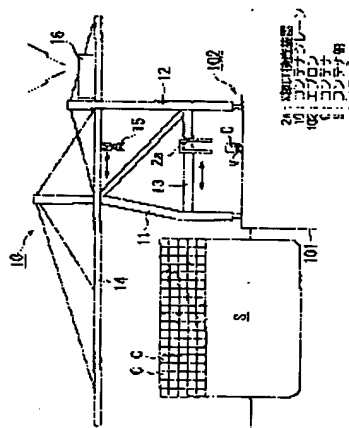
(26)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

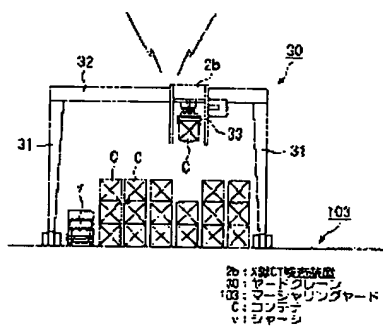
【図 1】



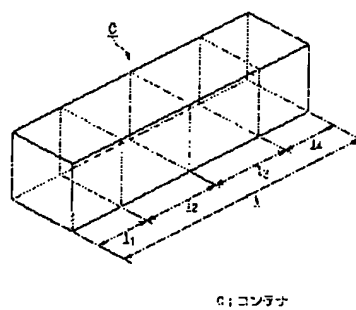
【図 2】



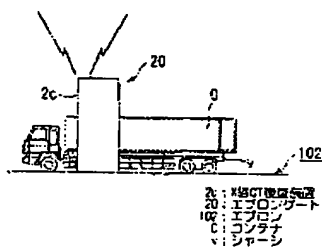
【図 3】



【図 5】



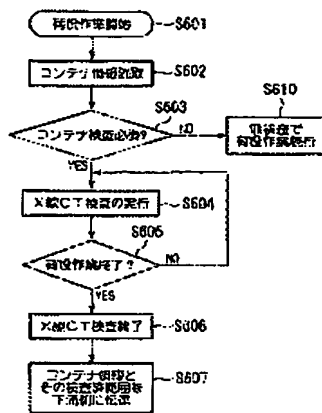
【図 4】



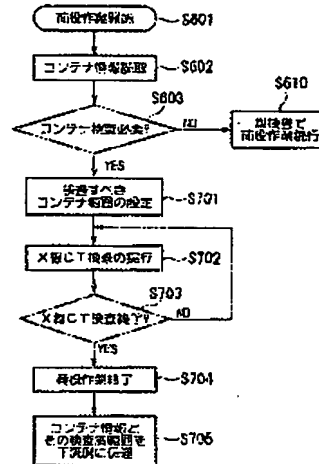
(27)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

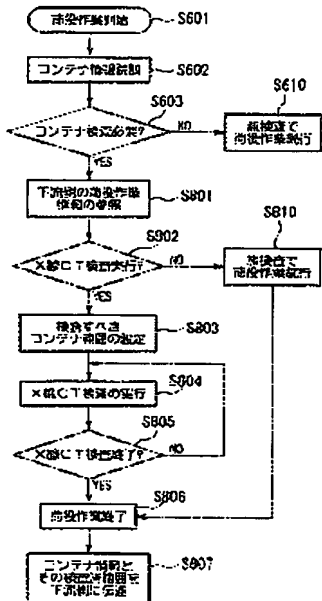
【図 6】



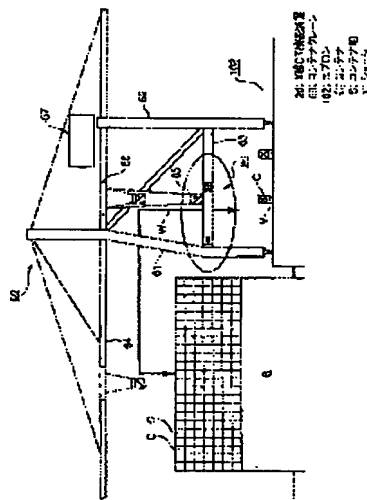
【図 7】



【図 8】



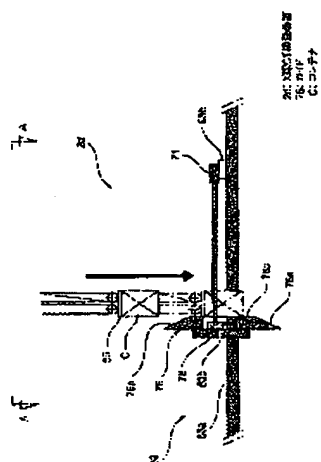
【図 9】



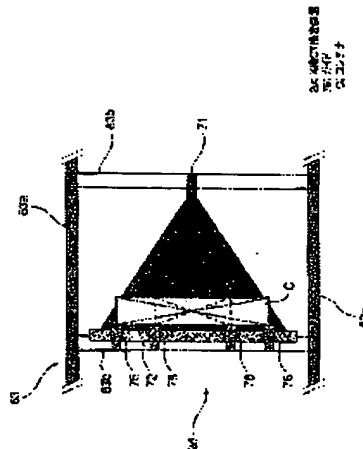
(28)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

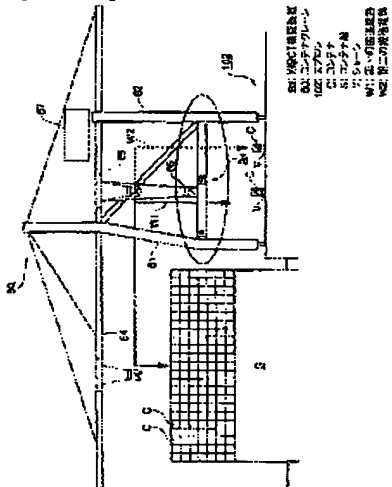
【図10】



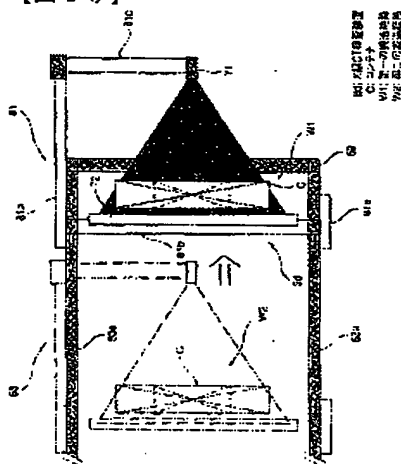
【図11】



【図12】



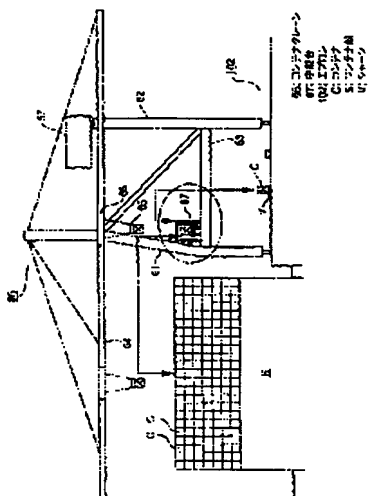
【図13】



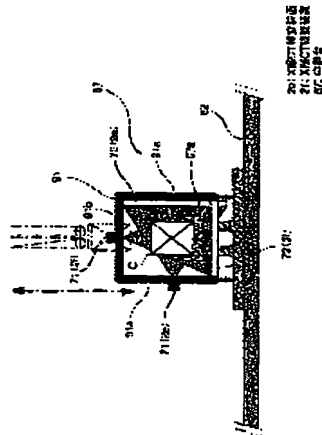
(29)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

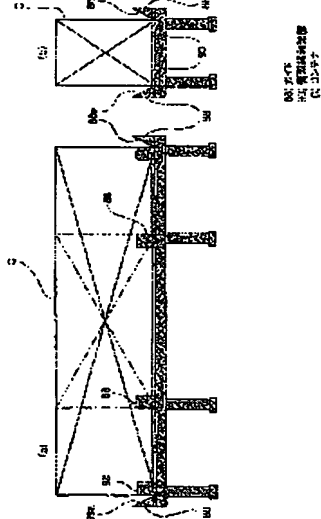
【図14】



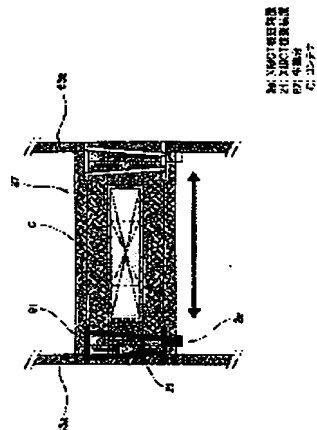
【図15】



【図16】



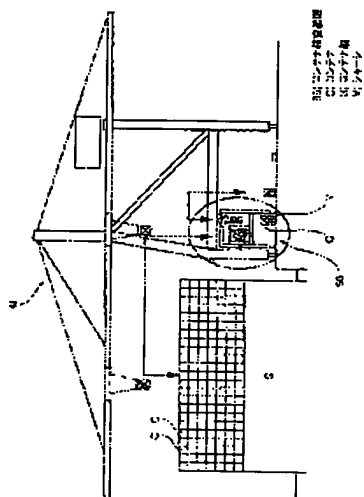
【図17】



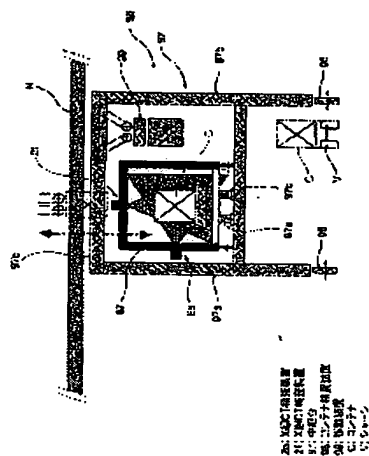
(30)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

【図18】



【図19】



(31)

JP 2004-203622 A 2004.7.22

---

フロントページの続き

(72)発明者 鳥田 修之

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島製作所内

(72)発明者 川北 千春

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 草野 利之

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島製作所内

(72)発明者 千歳 孝

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 益本 雅典

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 泉田 耕一

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

Fターム(参考) 2G001 AA01 AA10 BA11 CA01 CA10 DA09 FA06 HA13 HA14 JA09

KA06 PA01 PA02 PA03 PA06 PA11 QA01